

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA  
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO E SISTEMAS

RISCO E INCERTEZA EM MODELOS DE PROGRAMAÇÃO LINEAR  
APLICADOS AO PLANEJAMENTO EMPRESARIAL AGRÍCOLA

DISSERTAÇÃO SUBMETIDA  
À UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA  
PARA A OBTENÇÃO DO GRAU DE MESTRE EM ENGENHARIA

PAULETTE PINHEIRO

Florianópolis  
Santa Catarina, Brasil  
Abril 1990

01804191



RISCO E INCERTEZA EM MODELOS DE PROGRAMAÇÃO LINEAR  
APLICADOS AO PLANEJAMENTO EMPRESARIAL AGRÍCOLA

PAULETTE PINHEIRO

Esta dissertação foi julgada adequada para a obtenção do  
grau de

MESTRE EM ENGENHARIA

especialidade Engenharia de Produção e aprovada em sua forma  
final pelo Programa de Pós Graduação.



Prof. Ricardo M. Barcia, Ph.D.

Coordenador do Programa de Pós Graduação

BANCA EXAMINADORA:



Prof. LUIZ GONZAGA DA FONSECA, D.Sc.

Presidente



Prof. SERGIO FERNANDO MAYERLE, M. Eng.



Prof. EDGAR AUGUSTO LANZER, Ph.D.



Prof. RICARDO MIRANDA BARCIA, Ph.D.

A

Anita,

Julietta (in memoriam),

Maria Aparecida e Yolanda.

## ABSTRACT

A large number of linear programming models in farm planning is available in the literature and their use come since the fifties. A common paradigm in the application of these models, however, is that of the parameters be fixed known data. In real farm planing, though, this assumption turns out to be unreliable. Thus the relevance of discussing linear programming as means of overcoming the mentioned paradigm is clear. The present work treats the parameters of a linear programming model of farm planning (compiled from the revised literature) as fuzzy numbers and consider a risk level of accomplishing restrictions, in order to deal with parameters imprecision and farmer risk aversion, respectively. A numerical example is presented and conclusions are drawn from the results.

## RESUMO

Muitos são os modelos de programação matemática usados para a obtenção de uma solução ótima de planejamento empresarial agrícola. Entretanto, como é o caso para todas as abordagens convencionais de otimização, os dados utilizados em tais modelos são considerados perfeitamente determinados. O presente trabalho visa ultrapassar este obstáculo considerando a existência de incertezas nos dados, bem como estabelecendo níveis de risco associados ao cumprimento das restrições do sistema. Para tanto, um modelo de programação linear para planejamento empresarial agrícola é estabelecido com base na literatura, e então ampliado com conceitos da Teoria de Conjuntos Difusos para um modelo difuso de programação linear. A resolução deste último é apresentada, e seu uso é exemplificado a partir de uma situação criada para teste.

## AGRADECIMENTOS

Desejamos primeiramente agradecer ao Conselho Nacional de Pesquisa (CNPq) o suporte financeiro, indispensável para nossa manutenção no curso de pós-graduação. Agradecemos ao Professor Luiz Gonzaga da Fonseca as suas horas dedicadas à orientação deste trabalho. Agradecemos também o apoio das Centrais Elétricas de Santa Catarina, tanto pelo incentivo que ali recebemos, quanto pelo suporte em 'hardware' que nos foi posto à disposição. Em particular agradecemos o incentivo do Engenheiro Arno Kroeger. Expressamos nossos sinceros agradecimentos aos professores do curso de pós-graduação do Departamento de Engenharia de Produção e Sistemas da Universidade Federal de Santa Catarina, que tanto nos motivaram ao estudo e à pesquisa. Muito especialmente agradecemos ao Professor Ricardo Miranda Barcia sua dinâmica coordenação do Programa de Pós Graduação nos proporcionando, assim, além do incentivo durante todo o curso, ricas oportunidades de aprendizado e intercâmbio com professores de outras instituições. Ficamos em débito com o Engenheiro Hermes Lacerda Queiroz e agradecemos as estimulantes discussões, críticas e sugestões durante toda a execução deste trabalho.

## ACKNOWLEDGMENTS

Thanks are giving to Professor Hans-Jürgen Zimmermann who remarkably introduced us to the Theory os Fuzzy Sets, provided us with a number of articles in the area, and gave us valuables sugestions without which this work could not be carried out.

## ÍNDICE

|   |       |
|---|-------|
| LISTA DE FIGURAS .....                      | xii   |
| LISTA DE QUADROS .....                      | xv    |
| LISTA DE TABELAS .....                      | xvii  |
| <br>I. Introdução .....                     | <br>1 |
| <br>II. Modelos Lineares                    |       |
| no Planejamento de Empresas Agrícolas ..... | 5     |
| II.1. Um Exemplo Didático .....             | 7     |
| II.2. Um Modelo Integrado                   |       |
| de Agricultura e Pecuária .....             | 14    |
| II.3. Um Modelo para                        |       |
| Planejamento de Lavouras .....              | 21    |
| II.4. O Modelo de Bedfordshire .....        | 28    |
| II.5. O Modelo de Fonseca e Tovar .....     | 30    |
| II.6. Comentários .....                     | 33    |



|   |    |
|---|----|
| III. Metodologia .....  | 38 |
| III.1. Fatores a Considerar .....                               | 38 |
| III.1.1. Condições de Contorno .....                            | 41 |
| III.1.2. Quotas .....   | 41 |
| III.1.3. Disponibilidade de Recursos .....                      | 41 |
| III.1.4. Sequenciamento de Lavouras .....                       | 42 |
| III.1.5. Sequenciamento<br>de Operações num Empreendimento ...  | 42 |
| III.1.6. Rotatividade .....                                     | 43 |
| III.1.7. Terra Disponível .....                                 | 43 |
| III.1.8. Critérios .....  | 44 |
| III.2. Problema Convencional<br>de Programação Matemática ..... | 44 |
| III.3. Interpretando Incerteza .....                            | 50 |
| III.3.1. Definições .....                                       | 54 |
| III.3.1.a. Variável Possibilística                              | 54 |
| III.3.1.b. Corte Alfa de uma<br>Variável Possibilística         | 54 |
| III.3.1.c. Convexidade .....                                    | 55 |
| III.3.1.d. Número Difuso .....                                  | 55 |
| III.3.1.e. Programa Possibilístico                              | 56 |
| III.3.1.f. Solução $\tau$ -arriscada ...                        | 57 |
| III.3.1.g. Representação LR para<br>um Número Difuso .....      | 57 |
| III.3.2. Problema Difuso .....                                  | 61 |
| III.3.3. Problema Equivalente .....                             | 67 |

|   |     |
|---|-----|
| IV. Exemplo Numérico .....                          | 72  |
| IV.1. Situação Exemplo .....                        | 73  |
| IV.2. Programas Considerados .....                  | 75  |
| IV.2.1. Programa Convencional .....                 | 75  |
| IV.2.2. Programa Possibilístico .....               | 76  |
| V. Resultados .....                                 | 80  |
| V.1. Solução Convencional .....                     | 80  |
| V.2. Soluções Difusas .....                         | 86  |
| V.2.1. Problema Possibilístico A .....              | 86  |
| V.2.2. Problema Possibilístico B .....              | 92  |
| V.2.3. Problema Possibilístico C .....              | 94  |
| V.2.4. Problema Possibilístico D .....              | 99  |
| V.3. Comparações dos Programas Possibilísticos .... | 100 |
| V.3.1. Comparando Poss A e Poss B .....             | 101 |
| V.3.2. Comparando Poss A e Poss C .....             | 105 |
| V.3.3. Comparando Poss B e Poss D .....             | 106 |
| V.3.4. Comparando Poss C e Poss D .....             | 107 |
| V.4. Comentários .....                              | 108 |
| VI. Conclusão .....                                 | 111 |
| BIBLIOGRAFIA .....                                  | 116 |

|  |     |
|--|-----|
| ANEXOS .....   | 119 |
| ANEXO A - Dados sobre os Sistema de Produção<br>Utilizados .....               | 120 |
| ANEXO B - Lista e Código dos Empreendimentos .....                             | 132 |
| ANEXO C - Lista das Mercadorias (insumos/produtos).                            | 133 |
| ANEXO D - Períodos de Tempo considerados<br>no Horizonte de Planejamento ..... | 134 |
| ANEXO E - Formulação e Resultado dos<br>Problemas Matemáticos .....            | 135 |
| Problema Convencional .....  | 136 |
| Problema Possibilístico Poss A .....   | 159 |
| Problema Possibilístico Poss B .....   | 184 |
| Problema Possibilístico Poss C .....   | 207 |
| Problema Possibilístico Poss D .....   | 231 |

LISTA DE FIGURAS

Figura III.1. -

Função de Pertinência  $\mu_{p^{\sim}}(x)$ , do número difuso

$p^{\sim} = (p, \alpha, \beta)_{1*}$  ..... 59

Figura III.2. -

Função de Pertinência  $\mu_{p^{\sim}}(x)$ , do número difuso

$p^{\sim} = (p, \alpha, \beta)_{1*}$ , que apresenta valor constante,  
igual a 1, à esquerda do valor médio ..... 60

Figura III.3. -

Função de Pertinência  $\mu_{p^{\sim}}(x)$ , do número difuso

$p^{\sim} = (p, \alpha, \beta)_{*1}$ , que apresenta valor constante,  
igual a 1, à esquerda do valor médio ..... 61

Figura III.4. -

Funções de pertinência, do gasto de recurso e  
da disponibilidade deste recurso, respectivamente

$\mu_{a^{\sim}x}$  e  $\mu_{b^{\sim}}$  ..... 64

Figura III.5. -

Funções de pertinência, da meta difusa  $g^*$  e da função objetivo  $c^*x$ , para um dado critério  $l$ , uma dada solução  $x \geq 0$ , e parâmetros  $c$ ,  $g_{\min}$  e  $g_{\max}$ , respectivamente  $\mu_{g^*}$  e  $\mu_{c^*x}$  ..... 66

Figura V.1. -

Gasto de mão de obra em cada período de planejamento na solução do problema Convencional .. 84

Figura V.2. -

Balanço do caixa para a situação mais desfavorável considerada no problema Poss A ..... 88

Figura V.3. -

Funções de pertinência da meta difusa e da distribuição de possibilidade do lucro para a solução ótima do problema Poss A ..... 91

Figura V.4. -

Funções de pertinência da meta difusa e da distribuição de possibilidade do lucro para a solução ótima do problema Poss B ..... 96

Figura V.5. -

Funções de pertinência da meta difusa e da distribuição de possibilidade do lucro para a solução ótima do problema Poss C ..... 98

Figura V.6. -

Funções de pertinência da meta difusa e da  
distribuição de possibilidade do lucro para  
a solução ótima do problema Poss D ..... 103

## LISTA DE QUADROS

*Quadro IV.1. -*

|  |    |
|--|----|
| Situação conjugada de incerteza e risco<br>para cada programa possibilístico ..... | 79 |
|--|----|

*Quadro V.1. -*

|  |    |
|--|----|
| Níveis das atividades do problema convencional<br>por período, tarefa e empreendimento ..... | 82 |
|--|----|

*Quadro V.2. -*

|  |    |
|--|----|
| Níveis das atividades do problema Poss A<br>por período, tarefa e empreendimento ..... | 87 |
|--|----|

*Quadro V.3. -*

|   |    |
|---|----|
| Quadro Resumo de Resultados do Sistema Exemplo .... | 92 |
|---|----|

*Quadro V.4. -*

|  |    |
|--|----|
| Níveis das atividades do problema Poss B<br>por período, tarefa e empreendimento ..... | 95 |
|--|----|

*Quadro V.5. -*

|  |    |
|--|----|
| Níveis das atividades do problema Poss C<br>por período, tarefa e empreendimento ..... | 97 |
|--|----|

*Quadro V.6. -*

Níveis das atividades do problema Poss D  
por período, tarefa e empreendimento ..... 102



## LISTA DE TABELAS

*Tabela II.1. -*

Disponibilidade de tempo para trabalho ..... 7

*Tabela II.2. -*

Trabalho estimado para cada empreendimento ..... 8

*Tabela II.3. -*

Demanda de forrageiras para cada empreendimento ... 9

*Tabela II.4. -*

Disponibilidade de forrageiras ..... 10

*Tabela II.5. -*

Lucro líquido dos empreendimentos ..... 10

## INTRODUÇÃO

A aplicação da programação linear em problemas de planejamento empresarial agrícola, tem sido tratada desde a década de 50 quando então a intenção era mais exemplificar a programação linear, do que resolver um problema de planejamento. Hoje em dia muitas são as aplicações desenvolvidas nessa área. No Brasil por exemplo a EMBRAPA possui o utilitário PROFAZENDA, que permite ao agricultor obter uma solução ótima para seu problema específico de planejamento.

O presente trabalho não trata de aplicar algum dos vários tipos de programas matemáticos disponíveis na literatura a fim de obter uma solução ótima de planejamento numa situação particular em estudo, com o intuito de analisar algum contexto agrícola do país. Nem tão pouco, trata este trabalho, de apresentar um novo tipo de programa matemático para ser usado no planejamento empresarial agrícola.

Este trabalho trata sim de vencer o obstáculo apresentado por qualquer modelo de programação linear utilizado no planejamento empresarial agrícola, qual seja, a obrigatoriedade de tratar os dados do sistema como perfeitamente determinados. Esta suposição certamente acarreta limitações indesejáveis, uma vez que as informações em agricultura são notoriamente incertas e imprecisas. Pode-se isto reparar atentando-se para o fato de que toda a produção agrícola está estabelecida sobre bases biológicas, climáticas, econômicas e políticas.

Neste sentido, este trabalho propõe a difusão dos parâmetros de um modelo de programação linear adequado para problemas de planejamento empresarial agrícola, usando-se para tal, os conceitos da Teoria de Conjuntos Difusos.

A questão básica que aqui se busca resolver é a procura de uma abordagem que promova o uso generalizado de métodos de otimização no planejamento empresarial agrícola. Para tal, a característica principal almejada na abordagem foi a adaptabilidade do método ao contexto real da tomada de decisão introduzindo os efeitos da incerteza do ambiente e do risco que o decisor queira correr, bem como a facilidade e naturalidade com que estes são considerados.

Além deste capítulo, este trabalho está dividido em mais seis outros. O Capítulo II é destinado a revisar a literatura de modelos de programação aplicados ao

planejamento empresarial agrícola. No capítulo são apresentados cinco modelos julgados representativos cada um de um tipo de abordagem convencional.

O Capítulo III apresenta a metodologia aqui proposta. No capítulo, primeiramente é derivado um modelo de programação linear, denominado [PC], destinado a problemas de planejamento empresarial agrícola, montado a partir das informações da literatura revistas em II. Uma vez derivado [PC], são apresentados os conceitos da Teoria de Conjuntos Difusos usados para ampliá-lo, permitindo assim a consideração dos efeitos advindos de riscos e incertezas. Dessa forma chega-se a um problema difuso de programação matemática, denominado [PD], que vence os obstáculos inerentes aos modelos convencionais tais como [PC]. Ainda no Capítulo III apresenta-se a forma com que [PD] deve ser manuseado para que se obtenha um modelo equivalente, denominado [PE], possível de ser resolvido com as técnicas correntes de solução de problemas de programação matemática.

O Capítulo IV apresenta uma situação para fins de exemplificação do método proposto. O Capítulo V apresenta os resultados obtidos pela aplicação do método à situação xposta em IV.

O Capítulo VI conclui este trabalho, primeiramente fazendo uma rápida comparação entre os elementos utilizados na concepção do problema [PD] e aqueles utilizados em outros

trabalhos da literatura relativa à programação linear difusa. São então revistas as principais vantagens da abordagem proposta. Por fim, são identificados temas que possam vir a ser abordados em futuros trabalhos.

## II. MODELOS LINEARES NO PLANEJAMENTO DE EMPRESAS AGRÍCOLAS

Neste capítulo será abordada a questão do uso da programação linear no planejamento de empresas agrícolas. Serão aqui apresentados trabalhos de cinco autores, os quais permitem que se tenha uma visão de como tem sido aplicada a programação matemática para auxiliar o planejamento de empresas agrícolas. Isto é, estes trabalhos formulam programas lineares de programação matemática a serem usados no suporte das decisões referentes a planejamento agrícola.

Não obstante os autores intitulem estes programas de modelos, é necessário ter-se bastante claro que a solução destes programas não pode ser encarada como uma prescrição de solução para o problema real do planejamento de uma empresa agrícola. Em outras palavras, parece acertado considerar as definições de Zimmermann[18] e admitir os problemas de programação de cada trabalho revisto neste capítulo como modelos formais. Isto é, modelos que não são capazes de derivar soluções prescriptivas, mas ainda assim

serem válidos pelo fato de fornecerem informações que não estariam disponíveis de outro modo.

No item II.1. é apresentado um exemplo didático encontrado em [ 4] devido a sua capacidade de introduzir o assunto de forma simples, mesmo para o pesquisador agrícola que não tenha tanta intimidade com os termos usados na área da programação matemática. Nos itens subsequentes são apresentados trabalhos, e ao mesmo tempo são frisadas suas diferenças, à medida que estas vão aparecendo. Optou-se aqui por uma revisão daqueles trabalhos que consideram restrições de caráter técnico, e não só restrições de caráter econômico, visto que em termos brasileiros a maioria dos trabalhos na área do planejamento da empresa agrícola enfoca apenas restrições econômicas [21,7].

Passa-se a seguir à apresentação destes trabalhos, com o intuito de que, no capítulo seguinte, seja derivado um programa matemático convencional, i.e. determinístico com parâmetros admitidos conhecidos, que deve reunir as qualidades observadas em cada um dos programas propostos em cada um dos trabalhos aqui revistos.

## II.1. Um exemplo Didático

Chvátal [ 4] expõe um exemplo de planejamento de fazendas através da programação linear. Não é um caso de estudo atual, foi usado por E. R. Swanson & K. Fox para promover, em 1954, o uso da programação linear.

Neste exemplo é considerada um fazenda fictícia no centro de Illinois, com 320 acres (130ha), e força total de trabalho de dois homens o ano todo. Os dados foram compilados por médias de várias estimativas. A fazenda empreende atividades agrícolas e pecuárias, é adotado um sistema fixo de culturas, e o tempo restante que ainda está disponível é então alocado para as atividades pecuárias. A disponibilidade de tempo para trabalho nos empreendimentos pecuários, varia com a época do ano, e são mostrados na Tabela II.1..

*Tabela II.1. Disponibilidade de tempo para trabalho*

|       |     |     |     |     |     |     |
|-------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| MES   | JAN | FEV | MAR | ABR | MAI | JUN |
| HORAS | 420 | 415 | 355 | 345 | 160 | 95  |
| MES   | JUL | AGO | SET | OUT | NOV | DEZ |
| HORAS | 380 | 395 | 270 | 230 | 310 | 420 |



São cinco os empreendimentos pecuários mais comuns no cinturão do milho: a) leitões de primavera; b) leitões de outono; c) bovinos de criação intensiva; d) bovinos de criação extensiva; e e) bovinos de engorda retardada. Nos empreendimentos suínos, os porcos nascem em fevereiro (leitões de primavera) ou em agosto (leitões de outono) e são vendidos cerca de seis meses após. Nos empreendimentos bovinos, os bezerros são comprados em outubro e vendidos cerca de um ano após. O trabalho estimado necessário para os empreendimentos são mostrados na Tabela 11.2..

Tabela 11.2. Trabalho estimado para cada empreendimento.

| MES | EMPREENDIAMENTOS |     |     |     |     |
|-----|------------------|-----|-----|-----|-----|
|     | 1                | 2   | 3   | 4   | 5   |
| JAN | 1,4              | 1,8 | 1,5 | 1,4 | 1,4 |
| FEV | 9,8              | 2,4 | 1,4 | 1,4 | 1,4 |
| MAR | 4,0              | 0,4 | 1,4 | 1,4 | 1,4 |
| ABR | 2,8              | 0,6 | 1,3 | 1,4 | 1,5 |
| MAI | 2,2              | 0,4 | 1,3 | 1,3 | 1,2 |
| JUN | 2,2              | 0,4 | 1,3 | 1,3 | 1,2 |
| JUL | 2,2              | 0,6 | 1,3 | 1,3 | 1,2 |
| AGO | 2,6              | 5,8 | 1,5 | 1,5 | 1,2 |
| SET | 0,6              | 4,0 | 1,3 | -   | -   |
| OUT | 0,6              | 1,2 | 1,3 | 1,3 | 2,6 |
| NOV | 0,6              | 1,8 | 1,2 | 1,2 | 1,2 |
| DEZ | 0,6              | 1,8 | 1,5 | 1,4 | 1,4 |

Além do trabalho, cada um dos cinco empreendimentos necessita de certa quantidade de alimento fibroso (espécies forrageiras). A pastagem é medida na unidade DiaPasto. Um DiaPasto é a quantidade de capim ingerido num dia por um cavalo ou boi adultos que não recebam nenhum outro tipo de ração. Há pasto disponível de abril a setembro. Durante esse período, a pastagem pode ser silada nas seguintes taxas estimadas: 5,5 horas/ton silada; e 50 DiaPasto /ton silada. A quantidade de forrageiras disponível entre abril e setembro é mostrada na Tabela 11.3.. Com exceção de leitões de primavera, os quatro outros empreendimentos necessitam de forragem fora da estação, cujas demandas são mostradas na Tabela 11.4.. Por fim, a Tabela 11.5. fornece os lucros líquidos estimados para os 5 empreendimentos.

*Tabela 11.3. Demanda de forrageiras para cada empreendimento em Dia Pasto/tonelada*

| PERÍODO | EMPREENDIMENTO |   |   |    |    |
|---------|----------------|---|---|----|----|
|         | 1              | 2 | 3 | 4  | 5  |
| ABR-MAI | 16             | 0 | 0 | 12 | 35 |
| JUN-JUL | 20             | 0 | 0 | 36 | 50 |
| AGO-SET | 16             | 0 | 0 | 12 | 35 |

Tabela 11.4. - Disponibilidade de forrageiras em Dia Pasto.

| PERIODO | DISPONIBILIDADE |
|---------|-----------------|
| ABR-MAI | 5200            |
| JUN-JUL | 5200            |
| AGO-SET | 3600            |

Tabela 11.5. - Lucro líquido dos empreendimentos em US\$/cabeça

| EMPREENHIMENTO | 1   | 2  | 3   | 4   | 5   |
|----------------|-----|----|-----|-----|-----|
| LUCRO          | 139 | 88 | 133 | 137 | 166 |

No modelo, as variáveis de decisão  $X_1$ ,  $X_2$ ,  $X_3$ ,  $X_4$ ,  $X_5$  medem o nível de cada um dos cinco empreendimentos, e as variáveis  $X_6$ ,  $X_7$ ,  $X_8$ ,  $X_9$ ,  $X_{10}$ ,  $X_{11}$  denotam as quantidades em tonelada de forragem silada em cada um dos 6 meses, i.e. de abril a setembro.

São três os tipos de restrição desse modelo. Doze inequações lineares limitam o tempo de trabalho disponível em cada um dos doze meses do ano. Três outras, a quantidade de pasto disponível em cada um dos três períodos, i.e. abril-maio, junho-julho e agosto-setembro. Uma final restrição é relativa à lei de conservação para a forragem, que exprime que a quantidade total produzida deve ser igual à consumida,

Já que não se considerou a possível atividade da venda do excedente.

O objetivo é a maximização de lucros. O problema do exemplo de Swanson e Fox é escrito como a seguir.

#### PROBLEMA 1

MAXIMIZAR  $139 X_1 + 88 X_2 + 138 X_3 + 137 X_4 + 165 X_5$

TAL QUE :

$$\begin{aligned}
 1,4 X_1 + 1,8 X_2 + 1,5 X_3 + 1,4 X_4 + 1,4 X_5 + & \leq 420 \\
 9,8 X_1 + 2,4 X_2 + 1,4 X_3 + 1,4 X_4 + 1,4 X_5 + & \leq 415 \\
 4,0 X_1 + 0,4 X_2 + 1,4 X_3 + 1,4 X_4 + 1,4 X_5 + & \leq 355 \\
 2,8 X_1 + 0,6 X_2 + 1,3 X_3 + 1,4 X_4 + 1,5 X_5 + 5,5 X_6 & \leq 345 \\
 2,2 X_1 + 0,4 X_2 + 1,3 X_3 + 1,5 X_4 + 1,2 X_5 + 5,5 X_7 & \leq 160 \\
 2,2 X_1 + 0,4 X_2 + 1,3 X_3 + 1,3 X_4 + 1,2 X_5 + 5,5 X_8 & \leq 95 \\
 2,2 X_1 + 0,6 X_2 + 1,3 X_3 + 1,3 X_4 + 1,2 X_5 + 5,5 X_9 & \leq 380 \\
 2,6 X_1 + 5,8 X_2 + 1,5 X_3 + 1,5 X_4 + 1,2 X_5 + 5,5 X_{10} & \leq 395 \\
 0,6 X_1 + 4,0 X_2 + 1,3 X_3 & + 5,5 X_{11} \leq 270 \\
 0,6 X_1 + 1,2 X_2 + 1,3 X_3 + 1,3 X_4 + 2,6 X_5 & \leq 230 \\
 0,6 X_1 + 1,8 X_2 + 1,2 X_3 + 1,2 X_4 + 1,2 X_5 & \leq 310 \\
 0,6 X_1 + 1,8 X_2 + 1,5 X_3 + 1,4 X_4 + 1,4 X_5 & \leq 420 \\
 16 X_1 + 12 X_4 + 35 X_5 + 50 X_6 + 50 X_7 & \leq 5200 \\
 20 X_1 + 36 X_4 + 50 X_5 + 50 X_8 + 50 X_9 & \leq 5200 \\
 16 X_1 + 12 X_4 + 35 X_5 + 50 X_{10} + 50 X_{11} & \leq 3600 \\
 0,1 X_2 + 0,9 X_3 + 0,8 X_4 + 2,3 X_5 - X_6 - X_7 - X_8 & \\
 - X_9 - X_{10} - X_{11} & = 0 \\
 X_i \geq 0 \quad , i \in \{1, 2, 3, \dots, 11\}
 \end{aligned}$$

A seguir, comenta-se o que Chvátal escreve sobre este modelo. Chvátal escreve : É óbvio que os autores simplificam muito o exemplo em detrimento do contexto real da tomada de decisão. Desnecessário dizer, que nos deparamos com grande

incerteza. Parece muito improvável que um fazendeiro consiga obter o tipo de dados como os aqui apresentados. Sua experiência pode talvez indicar que seja possível cuidar de 40 leitões de primavera e que 50 causem provavelmente sérios problemas de estrangulamento em fevereiro. Entretanto, seria absurdo esperar que ele dissesse que em fevereiro, para cada leitão de primavera são necessários 9,8 horas de trabalho (na verdade, os dados apresentados vêm de um relatório de custos publicado pelo departamento de agricultura da Universidade de Illinois). Dado um programa de pecuária específico, o fazendeiro estará apto a avaliar se o programa pode ser levado a cabo ou não. Embora o fazendeiro possa não estar inclinado a formular seus critérios explicitamente, devemos ser capazes de discernir seus contornos a partir das razões pelas quais vários programas são rejeitados. Uma vez que tenhamos mesmo que grosseiramente aproximado esses contornos, podemos apresentar ao fazendeiro uma variedade de soluções ótimas ou quase ótimas. Sua reação proporcionará a realimentação do processo necessária para refinar as nossas descrições simplificadas das operações da fazenda e então prepararmos-nos para o próximo assalto. Com muita paciência, de ambos os lados, o diálogo eventualmente pode culminar com um programa, o qual o fazendeiro ache adequado, lucrativo, e talvez até mesmo bom. A despeito de sua não confiabilidade, o primeiro resultado apurado pode servir adequadamente como ponto de partida. A nuvem de incerteza, tão desanimadora quanto pode ser, nos trás pelo menos um benefício: permite-nos tratar os dados com uma saudável

irreverência. Um programa que requer 97 horas em junho é tão bom quanto outro que requeira 95. Um outro que retorne 12.600 dólares é tão lucrativo quanto um que forneça 12.800. Tentar impor os padrões da Física em especulações a respeito das atividades pecuárias seria antinatural e absurdo. Mais além,...antes de prosseguirmos deixe-nos mostrar que esse exemplo parece sofrer de falta de realismo em pelo menos dois aspectos. Primeiro, tenta otimizar o programa de pecuária sujeito a restrições que estão atreladas a um programa já fixo de lavouras, o que é um pouco parecido com tentar andar de patins com apenas um dos pés calçados. Seria mais sensato enfocar a fazenda como um todo, otimizando simultaneamente o plano de pecuária e o de lavoura. Encontrar o equilíbrio mais lucrativo entre os dois, é precisamente a espécie de problema no qual o poder da programação linear se manifesta mais claramente. Em se mantendo o plano fixo de lavouras, deixamos de considerar alternativas e portanto perdemos lucros potenciais. Segundo, ainda não nos perguntamos a questão fundamental: Quão longo é o período de planejamento? Planejamento em períodos de tempo pequenos, e.g. um ano, não permite muita flexibilidade, os tempos dos vários empreendimentos se sobrepõem e então já podemos estar comprometidos com alguns dos empreendimentos. Além do mais, gravidez em suínos dura cerca de 114 dias, portanto os empreendimentos suínos devem ser planejados com no mínimo 4 meses de antecedência. Por outro lado, planejamento para longos horizontes, requer a previsão dos preços de mercado num futuro relativamente

*distante, o que pode fazer com que os dados sejam extremamente não confiáveis.*

Chvátal [ 4 ] ainda sugere que seja feita um análise de pós otimalidade devido tanto à incerteza dos dados quanto a inexatidão com que são percebidos os contornos das expectativas subjetivas do fazendeiro.

Através do processo iterativo decisor/pesquisador descrito por Chvátal, espera-se mostrar a validade de se tratar os dados de forma difusa (considerando-se um intervalo ao invés de um número categórico como parâmetro) avaliado pelo próprio decisor. Vale salientar que este exemplo mostra que a solução ótima do problema de programação não deve ser tratado como a solução ótima do problema real.

## II.2. Um modelo Integrado de Agricultura e Pecuária

Neste item é abordado o trabalho de Glen [ 6 ]. Ao contrário do trabalho apresentado em II.1., Glen considera a integração de lavouras e empreendimentos de criação, através da possibilidade de algumas lavouras terem seus produtos usados como alimento para a engorda dos animais. O autor desenvolve um modelo de programação linear para um empresa agropecuária que engorda gado para corte e cultiva lavouras para serem comercializadas ou comporem rações para seus animais. Glen desejou incluir neste modelo a possibilidade

de se ter taxas de ganho de peso dos animais variáveis durante o processo de engorda; formular rações que satisfizessem os padrões de nutrição recomendados pelo 'The Ministry of Agriculture Fisheries and Food' (Inglaterra) e pelo 'The Research Council' (EUA); considerar também as atividades agrícolas; e possibilitar a opção por nutrientes para o gado produzidos na própria empresa.

O critério adotado pelo modelo, como é comum na modelagem agropecuária, é o da maximização de lucros. O lucro da empresa é obtido somando-se a receita advinda da venda do gado com a receita advinda da venda da produção agrícola, subtraindo-se a despesa da compra do gado, o custo de engorda e o custo de se cultivar as lavouras, e finalmente adicionando-se o valor referente à cotação dos animais mantidos na empresa ao fim do horizonte de planejamento (para que sejam contornados os problemas associados à possibilidade de se ter animais abaixo do peso normal de venda ao fim do horizonte de planejamento).

São enunciadas a seguir as restrições do modelo usado no trabalho de Glen.

#### I-DISPONIBILIDADE DE UM PRODUTO AGRÍCOLA PARA RAÇÃO

A quantidade de um produto agrícola usada nas rações para o gado somada à quantidade vendida desse produto, deve ser igual à quantidade produzida.



## II-VENDA DO GADO

O número de animais com um dado peso, vendido no fim de um período de planejamento específico, deve ser no máximo igual ao número de animais engordados até àquela data e peso.

## III-CONTINUIDADE

O número de animais para serem engordados no período genérico  $t+1$ , a partir de um dado peso  $W_j$ , é igual ao número de animais com aquele peso no fim do período anterior  $t$ , adicionado ao número de animais com o mesmo peso comprados no fim do mesmo período  $t$ , e subtraído o número de animais com as mesmas condições que foram vendidos também no final do período  $t$ .

## IV-NÚMERO DE ANIMAIS

Para cada período  $t$ , a quantidade de gado no rebanho é no máximo a capacidade da empresa naquele período.

## V-CONDIÇÕES DE CONTORNO

a) *iniciais* - Nesta restrição fornece-se o número de animais com um dado peso  $W_i$ , no período  $t=1$  do horizonte de planejamento;

b) finais - Esta restrição é a da continuidade para o fim do último período do horizonte de planejamento particularizado. Assim o número de animais com peso  $W_j$  mantidos até o final do horizonte de planejamento é igual ao número de animais engordados até àquele peso no período final, mais o número de animais com o mesmo peso vendidos ao final do último período, subtraído o número de animais comprados no fim do último período.

#### VI-TAMANHO DA PROPRIEDADE

A área ocupada com os empreendimentos, deve ser no máximo a quantidade de terra disponível para tal.

O modelo de Glen [ 6 ] é representado pelo PROBLEMA 2 a seguir.

#### PROBLEMA 2

#### MAXIMIZAR

$$\begin{aligned} & \sum_t \sum_j s_{jt} z_{jt} + \sum_k p_k v_k - \sum_t \sum_i b_{it} y_{it} + \\ & - \sum_t \sum_i \sum_j \sum_r c_{ijr} x_{ijrt} + \sum_k q_k u_k + \\ & + \sum_j f_j z_{jT+1} \end{aligned}$$

TAL QUE :

$$\sum_i \sum_r \sum_j \sum_k a_{ijrk} x_{ijrt} + d_k v_k - g_k u_k = 0 \quad \forall k \quad (CI)$$

$$\sum_i x_{ijrt} - z_{jt} \geq 0 \quad \forall j,t \quad (CII)$$

$$\sum_r \sum_i x_{jlr t} - \sum_r \sum_i x_{ijrt} - z_{jt} - y_{jt} = 0 \quad \forall j,t \quad (CIII)$$

$$\sum_r \sum_j \sum_i x_{ijrt} \leq M_t \quad \forall t \quad (CIV)$$

$$\sum_r \sum_j x_{ijr1} = N_i \quad \forall i \quad (Va)$$

$$z_{jT+1} - \sum_r \sum_i x_{ijrt} + z_{jT} - y_{jT} = 0 \quad \forall j \quad (Vb)$$

$$\sum_k u_k \leq A \quad (VI)$$

$$x_{ijrt}, y_{it}, z_{jt}, u_k, v_k \geq 0 \quad \forall i,j,r,t,k \quad (VII)$$

Onde:

(descrição de variáveis)

$x_{ijrt}$  número de animais alimentados com a ração tipo  $r$ , que engordam de  $W_i$  para  $W_j$  kg,  $W_i$  menor que  $W_j$ , no período  $t$ .

$y_{it}$  número de animais de peso  $W_i$ , comprados ao fim do período  $t$ .

$z_{jt}$  número de animais de peso  $W_j$  vendidos ao fim do período  $t$ .

$z_{jT+1}$  número de animais de peso  $W_j$  mantidos após o fim do horizonte de planejamento.

$u_k$  número de hectares usados para o cultivo da

$v_k$  quantidade, em t, do produto da lavoura  $k$  destinada a venda.

(descrição de coeficientes)

$a_{ijrk}$  quantidade do nutriente  $k$  produzido na empresa, contido na ração de tipo  $r$ , que promove a engorda dos animais de  $W_i$  para  $W_j$  kg em qualquer período.

$c_{ijr}$  custo de usar a ração do tipo  $r$  para engordar animais de  $W_i$  kg para  $W_j$  kg, em qualquer período.

$s_{jt}$  preço de venda do animal de peso  $W_j$  no período  $t$ .

$b_{it}$  preço de compra do animal de peso  $W_i$  no período  $t$ .

$f_i$  cotação final do horizonte de planejamento do animal de peso  $W_i$ .

$d_k$  conteúdo em g/kg de material seco de nutriente  $k$ .

$g_k$  quantidade produzida por hectare de material seco de nutriente  $k$  em g/kg.

$p_k$  preço de venda por tonelada da produção da lavoura  $k$ .

$q_k$  custo de produção por hectare da lavoura  $k$ .

(descrição do vetor de recursos)

$N_i$  número de animais inicialmente com peso  $W_i$  kg.

$M_i$  capacidade máxima da infraestrutura, em cabeças de gado, no período  $t$ .

$A$  área, em ha, destinada à lavoura.

O autor assumiu por simplicidade, que a produção agrícola tivesse sido planejada pelo período de um ano, enquanto que a pecuária, embora também pelo período de um ano, apenas a partir da época em que toda a lavoura tivesse sido colhida. O autor afirma que esses períodos poderiam se fazer coincidir se fossem introduzidas restrições e variáveis adicionais que fornecessem a cada início e fim de período a quantidade de cada produto agrícola disponível, é claro, considerando-se a época de colheita de cada lavoura. Além disso, ainda acrescenta que restrições de rotação de lavouras e quotas (máximas ou mínimas) de produção agrícola também são possíveis de serem incorporadas ao modelo.

Antes que se possa resolver esse problema de programação linear, é necessário que se determine os coeficientes  $c_{ijr}$  e  $a_{ijrk}$ , para cada tipo possível de ração e para todos os possíveis valores de peso no início e fim de cada intervalo de tempo. O procedimento para a apuração desses coeficientes consiste em se primeiro determinar as rações de mínimo custo que produzem um ganho diário de peso específico num animal de peso conhecido, usando um certo conjunto, e.g. "r", de ingredientes disponíveis, i.e. um tipo particular "r" de ração. Para cada ração de mínimo custo, às quais o autor também se refere como ração de tipo r, avalia-se o custo, c, de uma política ótima de engorda que eleva o peso  $W_i$  de um animal para  $W_j$ , num período de tempo composto por N intervalos de alimentação, cada um de d dias, através da resolução de um problema de programação dinâmica para todos

os possíveis pesos no início e fim de um intervalo de tempo. As quantidades  $a_{ijrk}$  para cada ingrediente  $k$  são então calculadas como decorrência da solução do problema de programação dinâmica. O leitor particularmente interessado em política de engorda de animais deve se reportar a [6].

O autor exemplificou seu modelo para uma fazenda fictícia com tres tipos de lavoura, 4 tipos de ração, extensão de um período de tempo de 40 dias composto por 10 intervalos de alimentação de 4 dias cada. As rações de mínimo custo foram calculadas para animais de 100, 101, 102, ..., 420 kg. O problema de programação linear gerado apresentou 640 restrições e 8401 variáveis.

Neste exemplo aqui apresentado, a interação entre empreendimentos de criação e de lavoura é tratada por meio de equações de disponibilidade de um produto agrícola para a ração. Em última análise, por meio de equações de balanceamento do produto que transita internamente na propriedade. Este resultado será utilizado pelo presente trabalho.

### II.3. Um modelo para o Planejamento de Lavouras

Audsley, em [1] e [2], expõe um modelo de programação linear para o planejamento de culturas, comparação de novas

técnicas e aquisição de máquinas.

Audsley[1] apresenta através de um exemplo simples a formulação matemática do modelo. Audsley[2] descreve como são acessados os dados e, apresentados os resultados de forma mais orientada para o usuário, i.e. o empresário rural. Desses dois trabalhos do autor, pode-se perceber sete tipos de restrições lineares, enunciadas na sequência.

#### I-RESTRIÇÃO DE HOMEM-HORA ou de HORA-MÁQUINA

Para cada homem ou máquina, em cada período, a cada nível de trabalho, o número total de horas necessárias para todas as operações, àquele nível ou abaixo, deve ser menor ou igual às horas disponíveis.

#### II- TERRA

O total da terra em uso no fim do ano deve ser menor ou igual à área total da fazenda.

#### II- HOMENS e MÁQUINAS

O número de homens (máquinas) deve ser maior, menor, ou igual a uma certa quantia (quota).

#### IV- SEQUENCIA DE OPERAÇÕES

Para duas operações subsequentes para cada período, a área total da segunda operação levada a termo deve ser menor ou igual à área da primeira operação.

#### V- SEQUENCIA DE CULTURAS

a) Para a última operação de uma lavoura, para cada período, a área total transferida para novas culturas naquele período, deve ser menor ou igual à área total da última operação levada a termo.

b) Para a primeira operação de cada lavoura, para cada período, a área total da primeira operação levada a termo, deve ser menor ou igual à área total proveniente de lavouras anteriores (até àquela data).

#### VI- PROPORÇÃO de uma OPERAÇÃO

A área de um operação levada a termo num período deve ser maior, menor ou igual a uma proporção especificada da área total daquela operação.

#### VII- QUOTAS de PRODUÇÃO

A área total de uma lavoura deve ser maior, menor, ou igual a uma quantidade pré estabelecida.



Neste modelo, o objetivo é o da maximização do lucro da empresa. Lucro este definido como a soma das margens brutas atuais de cada cultura, menos o custo anual de homens, maquinarias e outros custos fixos. A margem bruta atual de uma cultura é a margem bruta daquela cultura menos custos de combustível e custos de penalidades devidos a rotações de culturas e atrasos nas operações. Já que os custos fixos não dependem das áreas de lavoura, ou das variáveis homens e maquinaria, não serão estes custos incluídos no problema de programação.

Sobre a empresa e empresário rural, Audsley escreve: *Fazenda é sem dúvida um negócio de altos e baixos. A lucratividade das culturas e o tempo disponível para trabalho são imprevisíveis. É provável que dois fazendeiros não façam a mesma previsão. Além dos efeitos do tipo de solo, um fazendeiro conservador tenderá a dar estimativas baixas de lucro e tempo de trabalho disponível numa cultura de risco. É provável que talvez num, dentre dez anos, um fazendeiro conservador, seja incapaz de fazer o trabalho necessário no tempo disponível, devido ao mau tempo. Um colega menos conservador, que espera mais tempo de trabalho disponível, pode talvez em três dentre dez anos não realizar o trabalho planejado.*

Segundo Audsley[1,2], para se modelar o processo de maximização de lucros do fazendeiro a longo prazo, através da programação linear, é necessário que saiba: a) o lucro

esperado de uma cultura; b) as atividades necessárias para produzi-la; c) o tempo necessário para se completar cada atividade; d) a estimativa para o tempo de trabalho disponível para cada atividade; e e) o custo de homens e máquinas.

Em suas palavras: para maximizar seu lucro, o fazendeiro deve selecionar as lavouras, o número de homens e maquinaria. Uma vez tenham sido tomadas essas decisões, ele terá que usar tais recursos com a melhor de suas habilidades em face à ocorrência dos fatos. A pior variável é o clima, mas o custo e a oferta de materiais (insumos) e a lucratividade das culturas podem se alterar drasticamente num curto espaço de tempo. O efeito mais danoso do clima é restringir o número de horas disponíveis. Geralmente os fazendeiros erram mais por precaução, e consideram prudente esperar um nível que ocorra sete ou oito vezes em dez. Assim, têm tempo para, num bom ano realizar atividades de outono, que embora não sejam necessárias todos os anos, devem ser feitas de tempos em tempos.

Audsley apresenta seu modelo através de um exemplo numérico acerca de uma fazenda fictícia de 16 ha disponíveis para a produção agrícola. São duas as lavouras elegíveis genericamente X e Y. O tempo de planejamento é dividido em seis períodos. A cultura X pode ser colhida tanto no primeiro quanto no segundo períodos, mas sendo colhida no segundo haverá uma queda na margem de lucro de 10% por causa

dos custos da época (também conhecidos como custos por penalidades ou de oportunidade), isto é o que ocorre por exemplo numa cultura de cereais. A aragem da terra que estava ocupada com a cultura X pode ser feita nos períodos 2, 3, 4, e 5. A cultura Y pode ser colhida em qualquer período desde o segundo até o quarto, mas quanto mais tarde, mais se eleva a margem de lucros, isto é o que acontece por exemplo numa cultura de beterraba para extração de açúcar. A lavoura X pode ser semeada tanto no quarto como no quinto períodos. Além disso, é permitido apenas à lavoura X seguir a ela mesma e se isso ocorrer, o lucro da lavoura X fica reduzido de 10%.

O modelo pode ser expresso por:

MAXIMIZAR

$$xh_1 + 0,9 xh_2 + 1,6 yh_2 + 1,8 yh_3 + 2 yh_4 - 0,1 xd_5 + \\ -0,1 X/X(2) + X/X(3) + X/X(4)$$

TAL QUE:

$$1,5 xh_1 \leq 10$$

$$1,5 xh_2 + 2 yh_2 + 0,5 xp_2 \leq 10$$

$$2 yh_3 + 0,5 xp_3 + 0,5 yp_3 \leq 8$$

$$2 yh_4 + 0,5 xp_4 + 0,5 yp_4 + 0,3 xd_4 \leq 7$$

$$0,5 xp_5 + 0,5 yp_5 + 0,3 xd_5 \leq 5$$

$$0,6 yd_6 \leq 10$$

$$xp_2 \leq xh_1 + xh_2$$

$$xp_2 + xp_3 \leq xh_1 + xh_2$$

$$xp_2 + xp_3 + xp_4 \leq xh_1 + xh_2$$

$$\begin{aligned}
xp_2 + xp_3 + xp_4 + xp_5 &\leq xh_1 + xh_2 \\
X/X(2) + X/Y(2) &\leq xp_2 \\
X/X(2) + X/Y(2) + X/X(3) + X/Y(4) + X/X(4) &\leq xp_2 + xp_3 \\
X/X(2) + X/Y(2) + X/X(3) + X/Y(4) + X/Y(3) + X/X(4) + \\
&+ X/X(5) + X/Y(5) \leq xp_2 + xp_3 + xp_4 + xp_5 \\
Y/X(3) &\leq yp_3 \\
Y/X(3) + Y/X(4) &\leq yp_3 + yp_4 \\
Y/X(3) + Y/X(4) + Y/X(5) &\leq yp_3 + yp_4 + yp_5 \\
xd_4 &\leq X/X(2) + X/X(3) + X/X(4) + Y/X(3) + Y/X(4) \\
yd_6 &\leq X/Y(2) + X/Y(3) + X/Y(4) + X/Y(5) \\
xd_4 + xd_5 &\leq X/X(2) + X/X(3) + X/X(4) + X/X(5) + \\
&+ Y/X(3) + Y/X(4) + Y/X(5) \\
xh_1 + xh_2 + yh_1 + yh_2 + yh_3 &\leq 16
\end{aligned}$$

Onde:

- $X/X(i)$  variável que descreve a quantidade de área que a lavoura anterior, X, transfere para a posterior, X, no período i.
- $X/Y(i)$  variável que descreve a quantidade de área que a lavoura anterior, X, transfere para a posterior, Y, no período i.
- $Y/X(i)$  variável que descreve a quantidade de área que a lavoura anterior, Y, transfere para a posterior, X, no período i.
- $xh_i$  variável que descreve a área de colheita da lavoura X, no período i.
- $yh_i$  variável que descreve a área de colheita da

- lavoura Y, no período i.
- $x_{pi}$       variável que descreve a área da lavoura X, que é arada no período i.
- $y_{pi}$       variável que descreve a área da lavoura Y, que é arada no período i.
- $x_{di}$       variável que define a quantidade de área que é semeada na cultura X, no período i.
- $y_{di}$       variável que define a quantidade de área que é semeada na cultura Y, no período i.

#### II.4. O modelo de Bedfordshire

Este é um modelo desenvolvido no "Ministry of Agriculture Fisheries and Food - MAFF" da Inglaterra, e é muito semelhante ao modelo de Audsley. O material que origina este item é um exemplo de aplicação fornecido por Keith Butterworth do MAFF [3]. Como os outros modelos até aqui apresentados, antes que se possa programar as atividades da empresa rural, é necessária uma lista de empreendimento desejáveis para aquela propriedade em particular.

O critério de otimização usado no modelo de Bedfordshire é a maximização do lucro total da empresa, calculado pela soma das margens brutas dos empreendimentos. Considera restrições de disponibilidade de área para lavoura e restrições de quotas de produção, especificadas a priori, que são tratadas

de modo convencional, i.e. como nos outros modelos anteriormente apresentados neste capítulo.

O horizonte de planejamento foi considerado de um ano, no exemplo em questão, e, além disso, não foram levados em conta períodos dentro deste horizonte de planejamento, a não ser para as restrições de mão de obra, que são estabelecidas em sete períodos. Dessa forma não há no exemplo, restrições relativas ao sequenciamento de operações.

Quanto às restrições de sequenciamento de lavouras, o modelo estabelece que, se uma lavoura  $X$  só pode seguir um conjunto  $X_p$  de lavouras, então a área destinada à cultura  $X$  deve ser menor ou igual à área total ocupada por todas as lavouras pertencentes ao conjunto  $X_p$ .

Para se permitir o descanso da terra, o exemplo apresenta outro tipo de restrição, estabelecendo que se uma cultura  $X$  está limitada a ser cultivada na mesma faixa de terra, e.g. num dentre três anos, então a área destinada à lavoura  $X$  deve ser menor ou igual à área total disponível para lavouras, dividida por, nesse caso, três.

Por último, existem restrições relativas às leis de conservação de algum produto ou insumo, no exemplo, quantidade de forragem oferecida ao gado mais aquela vendida deve ser menor ou igual à quantidade comprada e produzida. Este tipo de restrição é que faz basicamente a

diferença entre este modelo e o de Audsley. Além do mais, é através deste tipo de restrição que se faz possível a interação entre os vários empreendimentos da propriedade, o que promove a análise sistêmica como recomendada por Rockenbach[24].

## II.5. O modelo de Fonseca & Tovar

Neste item comenta-se o trabalho de Fonseca & Tovar[5]. O fato novo que marca este trabalho, é a escolha da maximização da relação benefício/custo como critério de otimização, ao invés da simples maximização dos lucros. O aspecto bastante marcante neste trabalho é o enfoque sistêmico de interação entre os empreendimentos da empresa. Esta característica é determinada por um bloco de restrições que define e limita as variáveis de integração entre projetos, (I).

As restrições do modelo, além destas estabelecidas em (I), são classificadas em outros dois blocos de restrições de outros dois tipos, segundo suas naturezas. Assim pode-se encontrar:

a) em (II), restrições relativas a quotas de capital e de produção;

b) em (III), restrições de disponibilidade de área para culturas e criações.

Transcrevemos a seguir o modelo do trabalho.

MAXIMIZAR

$$\sum_{i=1}^P (CP_i / CI_i) h_i$$

TAL QUE:

$$\sum_{j=1}^P a_{ij}^k \leq S_i h_i \quad \forall i, k \quad (I)$$

$$\sum_{j=1}^P a_{ji}^k \leq E_i h_i \quad \forall i, k$$

$$\sum_{i=1}^P h_i CI_i \leq CD \quad (IIa)$$

$$\sum_{k=1}^K \sum_{i=1}^P [(S_i^k PS_i^k - E_i^k PE_i^k) h_i + \sum_{j=1}^P (PE_j^k - PS_i^k) a_{ij}^k] \geq Zm$$

$$hm_i \leq h_i \leq HM_i \quad \forall i \quad (IIb)$$

$$\sum_{i=1}^P h_i \geq HT \quad (III)$$

$$h_i, a_{ij}^k \geq 0 \quad \forall i, j, k$$

Onde:

(descrição das variáveis)

$h_i$  área alocada ao empreendimento  $i$ .

$a_{ij}^k$  quantidade do produto  $k$ , que o empreendimento  $i$  fornece ao empreendimento  $j$ .



## (descrição de parâmetros)

|          |  |
|----------|--|
| $CP_i$   | contribuição do empreendimento $i$ na formação do lucro.                               |
| $CI_i$   | capital necessário para a implantação do empreendimento $i$ .                          |
| $S_i^k$  | quantidade do produto $k$ , que o empreendimento $i$ fornece.                          |
| $PS_i^k$ | preço de venda do produto $k$ que o empreendimento $i$ fornece.                        |
| $E_i^k$  | quantidade do produto $k$ que é necessária por unidade de área do empreendimento $i$ . |
| $PE_i^k$ | preço de compra do produto $k$ que o empreendimento $i$ necessita.                     |

## (descrição do vetor de recursos)

|        |   |
|--------|---|
| CD     | capital total disponível para investimento.               |
| Zm     | retorno médio (desejável) para o capital.                 |
| $HM_i$ | área máxima que se deseja alocada ao empreendimento $i$ . |
| $hm_i$ | área mínima que se deseja alocar ao empreendimento $i$ .  |
| HT     | área total disponível para empreendimentos.               |

## II.6. Comentários

Os trabalhos apresentados nos itens anteriores deste capítulo são programas lineares determinísticos convencionais usados no planejamento de empresas agrícolas. O termo convencional é usado para que se frise que os dados destes programas são manipulados convencionalmente como números precisos.

Estes programas diferem um pouco entre si, no sentido de que cada um deles apresenta, ou restrições distintas, ou restrições de mesma natureza com tratamento matemático diferente. Seria então desejável obter-se um programa matemático que agrupasse todas as qualidades inerentes a cada um deles. Com esse objetivo é apresentado no próximo capítulo um problema convencional de programação matemática denominado [PC], que une as qualidades de cada trabalho revisto no presente capítulo, ou em outras palavras, incorpora todo tipo de restrição que teve seu uso justificado ou que se sobrepõe a outros tipos de restrições com vantagens.

Apesar destas diferenças, por outro lado, todos os trabalhos revistos apresentam uma mesma característica, a de considerar os dados do problema, ou parâmetros,

necessariamente bem definidos, bem determinados, e determinísticos. Não será difícil pois relacionar esta característica com as muitas críticas sobre a impossibilidade da aplicação real destes modelos, e a resistência dos fazendeiros em se disporem a integrar grupos para experiências no setor de planejamento de empresas agrícolas, ou o que é mais conhecido como resistência aos resultados da pesquisa.

Note-se também que os trabalhos considerados neste capítulo não levam em conta a incerteza e o risco intrínsecos às atividades agrícolas, apesar de serem estes itens reconhecidamente importantes por todos os autores. O risco geralmente é considerado por meio de programas estocásticos e o MOTADI[7] é o método mais popular para programas de planejamento agrícola. Salienta-se entretanto que a metodologia do MOTAD considera riscos apenas em relação ao objetivo, pois minimiza os desvios não desejáveis dos retornos assumindo uma distribuição de probabilidade relativa a cada retorno.

Repare-se que no trabalho de Chvátal, apresentado em II.1., o autor deixa claro que o fazendeiro pode ter apenas estimativas, e não valores categóricos para os parâmetros envolvidos. Isto sugere que os números relativos então a esses parâmetros possam ser tratados como números difusos.

Além disso, invocando-se os trabalhos de Audsley apresentados em II.3., deve-se lembrar que o autor estabelece ser necessário conhecer a expectativa de risco do fazendeiro. Aspecto este também notado por Chvátal, identificável quando o autor se refere à inexatidão com que são percebidos os contornos das expectativas do fazendeiro.

É neste sentido então, que no próximo capítulo, se interpreta o problema convencional de programação matemática [PC] como um problema difuso, obtendo-se então um problema difuso de programação matemática denominado [PD].

Esta abordagem do problema, pela difusão dos parâmetros, permite vencer o obstáculo da obrigatoriedade de tratá-los como dados perfeitamente determinados. Permite, em última análise, incorporar a intuição do decisor tanto do ponto de vista de valores que o sistema pode apresentar, quanto daquele relativo ao risco em particular que o decisor queira assumir. A necessidade de incorporar este tipo de intuição está bem salientada em [28] onde o autor diz que o processo decisório é mais intuição do que ciência.

Uma vez construído [PD], tem-se obtido um modelo formal ou um tipo de problema de programação que pode ser usado para derivar afirmações do tipo se-então. Se estiver em pauta a concepção de sistemas de suporte à decisão, o módulo gerador

de afirmações se-então será com sucesso construído com esse problema difuso de programação matemática. Daí o fato deste trabalho se dedicar à formulação e ao método de resolução do problema difuso.

É claro que além do módulo gerador "se-então" um sistema de suporte à decisão incorpora questões tais como as interações decisor/pesquisador e decisor/sistema, a fim de que seja possível alimentar o sistema confiavelmente com os contextos e expectativas de risco que em particular interessam àquele decisor em questão.

Um passo além da fronteira dos sistemas de suporte à decisão seria a concepção de sistemas especialistas. O sistema de suporte à decisão deveria então ser usado com o intuito de observar e analisar o comportamento do decisor a fim de que fosse possível recriar, noutras ocasiões, o comportamento do decisor ou especialista no assunto.

Em resumo, será apresentado no próximo capítulo, um problema de programação convencional, denominado [PC], que, como dito anteriormente, reúne as qualidades dos modelos apresentados neste capítulo. Feito isto, este programa [Pc] será interpretado como um programa difuso, obtendo-se então um segundo programa, [PD], que é um problema difuso de

programação matemática. O capítulo III a seguir também irá tratar da questão da resolução de [PD].

### III. METODOLOGIA

Este capítulo é dedicado à formulação de um problema de programação matemática, a partir daqueles apresentados na revisão de literatura do Capítulo II, levando-se em consideração a incerteza inerente ao ambiente da tomada de decisão. Esta incerteza é representada pelo fato de não serem os dados do problema, números precisos bem determinados. Este capítulo também se detém à descrição do método de resolução do problema obtido, que é um problema de programação difusa para modelar a incerteza já mencionada, e à definição do exemplo numérico a ser utilizado neste trabalho.

#### III.1. Fatores a se Considerar

Durante a fase de realização da pesquisa bibliográfica apresentada no Capítulo II, foram identificadas várias

recomendações de pessoas ligadas à economia rural, no sentido de fomentar o pensamento empresarial de proprietários e arrendatários de terra. Uma fazenda enfocada como empresa deve observar adequada coleta de dados, bem como a demonstração dos resultados econômicos de exercícios anteriores, a fim de constituírem estes, base para o planejamento de atividades futuras da empresa de forma que vários ciclos de administração, cada um compreendendo: acompanhamento; análise; planejamento; e implantação de um plano, promovam o desenvolvimento e aprimoramento da empresa. Não raro na literatura, a programação matemática é tida como boa ferramenta da administração rural [4,7,21], não obstante sejam mais comuns as críticas sobre o fato de se necessitar dados fixos e conhecidos para se poder utilizar o método.

Segundo a revisão de Pinheiro[21], as metodologias usadas pela administração rural são: a) o cálculo das margens brutas de cada empreendimento; b) fluxos de caixa e c) outras técnicas de análise de investimento tais como Taxa Interna de Retorno (TIR), e Valor Presente Líquido (VPL).

Todas estas metodologias têm em comum o fato de que, especificado o contexto, quantificam uma alternativa ou plano de cada vez, deixando para o decisor o papel de escolher uma dentre as alternativas apresentadas.

Sob este aspecto, a programação matemática é metodologia



superior às citadas, pois no mínimo, quantifica planos viáveis ( em quantidade necessária e suficiente) ao mesmo tempo que os compara segundo critérios pré-estabelecidos. Por este motivo, o presente trabalho, como tantos outros, ainda trata da aplicação da programação matemática na agricultura. Note-se todavia, que existem dificuldades em se quantificar um plano ou alternativa, tanto utilizando-se a programação matemática quanto, alguma outra metodologia citada em a), b) ou c), pois a dificuldade não reside no método em si, mas sim no fato da necessidade de se quantificar o consumo de recursos, os custos e os retornos das alternativas, num futuro longo o suficiente para permitir mudanças climáticas, econômicas e políticas, que interferem no processo de produção da empresa.

Com o objetivo de agrupar informações necessárias para o uso da programação matemática na empresa agrícola, como primeira etapa, excetuando-se a incerteza do ambiente, apresenta-se a seguir os fatores a serem levados em consideração no planejamento da empresa. São eles: condições de contorno; quotas; disponibilidade de recursos; sequenciamento de lavouras; sequenciamento de operações num empreendimento; rotatividade; terra disponível; e a escolha de um ou mais critérios de otimização ou eficiência; que são compilados a partir da revisão apresentada no Capítulo II. Numa segunda etapa então será considerada a incerteza referida.

### III.1.1. Condições de Contorno

Ao se iniciar um período de planejamento, a empresa já pode estar comprometida com algum tipo de empreendimento ou já possuir estoques. Igualmente, ao fim deste período, alguns empreendimentos podem não ter tido seus ciclos completados e/ou deseja-se que um estado em particular seja alcançado. Portanto, levar em conta condições de contorno, significa estabelecer e permitir que o período de planejamento adotado se encaixe entre condições passadas e situações futuras desejadas.

### III.1.2. Quotas

Entender-se-á por quota, a quantidade máxima ou mínima, de algum produto, que já esteja comprometida i.e., que deva de qualquer modo ser produzida.

### III.1.3. Disponibilidade de Recursos

A quantidade de um certo recurso de que o sistema dispõe ou que este seja capaz de produzir, deve ser estabelecida da forma mais completa possível, descrita ao longo do tempo de

planejamento, a fim de propiciar a integração entre os vários empreendimentos da empresa.

#### III.1.4. Sequenciamento de Lavouras

Os empreendimentos de cultivo têm seus custos relacionados ao preparo do solo. Tais custos por sua vez dependem do estado do solo a ser preparado. O estado do solo, além das características naturais, depende também das lavouras que foram desenvolvidas aí, i.e., o estado do solo é resultante dos usos anteriores. Assim, um sequenciamento diferente de empreendimentos numa mesma faixa de terra, pode acarretar diferentes resultados, i.e., diferentes custos e diferentes produtividades.

#### III.1.5. Sequenciamento de Operações num Empreendimento

Um empreendimento agrícola exige um desenrolar sequencial de operações no tempo, e no espaço. Por exemplo, uma lavoura pode ser definida através das operações sequenciais aragem, semeadura, pulverização, colheita e debulha. Ou ainda, um empreendimento de criação, e.g. Gado Leiteiro, além das operações relacionadas ao trato direto dos animais, consiste também de operações ligadas às lavouras para alimentação dos

animais. Tais lavouras podem se desenvolver em tempos distintos e não necessariamente na mesma faixa de terra. Para que os recursos de mão de obra e maquinaria sejam adequadamente analisados, toda operação deve ser definida através:

- a) dos períodos nos quais ela é possível;
- b) da estimativa da necessidade de Horas-Homem e Horas-Máquina por unidade de medida do empreendimento;
- c) dos custos da oportunidade ao longo do tempo em relação àquela operação; e
- d) da disponibilidade de horas de trabalho para aquela operação, permitidas principalmente pela oferta de mão de obra e condições solo/lavoura ao longo do tempo.

#### III.1.6. Rotatividade

A rotatividade se refere a cada tipo particular de lavoura, e é definida como a frequência com que um mesmo tipo de lavoura pode voltar a ocupar o mesmo lugar no solo.

#### III.1.7. Terra Disponível

A quantidade do recurso terra deve ser devidamente explicitada, levando-se em conta cada tipo de solo. Por

exemplo, quantidade de área inundável, de terras planas, estéreis, destinadas a empreendimentos de criação, e assim por diante.

### III.1.8. Critérios

O estabelecimento de critérios usados para julgar cada plano possível (ou proposto) deve ser feito pelo decisor autorizado, caso contrário, a aplicação do método estará fadada ao insucesso. Um dos critérios mais utilizados na literatura é o da maximização de lucros, sendo entretanto muito criticado quando se deseja levar em conta incertezas ou os reais objetivos do decisor. Para revisão deste aspecto veja-se Cruz[7].

### III.2. Problema Convencional de Programação Matemática

Levando-se em conta os pontos descritos em III.1., pode-se chegar a um problema convencional de programação matemática, [PC] como apresentado a seguir.

- Problema [PC]

$$\begin{aligned} \max \quad & \sum_{t=1}^T \left[ \sum_{m=1}^M (s_{p_{m,t}} V_{m,t} - b_{p_{m,t}} C_{m,t}) - \sum_{v=1}^W \rho_{v,t} G_{v,t} - \right. \\ & \left. + \sum_{va=1}^{WA} \rho_{va,t} G_{va,t} \right] - \sum_{t=0}^T (1+j_t) B_t \end{aligned}$$

talque:

$$\sum_{l=1}^L X_{1,t} \leq atl \quad , t=1, \dots, T \quad (CI)$$

$$\sum_{j=ioi_l}^{foi_l} X_{l,j,oi_l} \leq atl/N+ \quad , l=1, \dots, L \quad (CII)$$

$$\sum_{lp \in \mathcal{LP}_l} ATR_{l,lp,t} \leq \sum_{j=iof_l}^t X_{l,j,of_l} \quad t=1, \dots, T, \quad l=1, \dots, L \quad (CIII)$$

$$\sum_{j=ioi_l}^t X_{l,j,oi_l} \leq \sum_{la \in \mathcal{LA}} \sum_{k=iof_{la}}^t ATR_{la,l,k} \quad t=1, \dots, T, \quad l=1, \dots, L \quad (CIV)$$

$$\sum_{k=io_p}^t X_{p,k,o} \leq \sum_{j=i(o-1)_p}^{t \mid t \leq f(o-1)_p} X_{p,j,(o-1)_p} \quad t=1, \dots, T, \quad p=1, \dots, P, \quad o_p=oi_p, \dots, of_p \quad (CV)$$

$$Ymin_{m,t} \leq \sum_{p=1}^P y_{m,p,t} X_{p,t} \leq Ymax_{m,t} \quad t=1, \dots, T, \quad m=1, \dots, M \quad (CVID)$$

$$\begin{aligned} \sum_{p=1}^P (y_{m,p,t} - n_{m,p,t}) X_{p,t} + C_{m,t} - V_{m,t} + \\ + E_{m,t-1} - E_{m,t} = 0 \quad , \\ m=1, \dots, M, \quad t=1, \dots, T \quad (CVII) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \sum_{m=1}^M (sp_{m,t} V_{m,t} - bp_{m,t} C_{m,t}) + B_t - SD_t - R_t + \\ - (1+j_{t-1})B_{t-1} + (1+i_{t-1})SD_{t-1} + \\ - \sum_{v=1}^W \rho_{v,t} G_{v,t} - \sum_{va=1}^{WA} \rho_{va,t} G_{va,t} \geq 0 \quad , t=1, \dots, T \quad (CVIII) \end{aligned}$$

$$\sum_{p=1}^P n_{v,p,t} X_{p,t} - G_{v,t} - G_{va,t} = 0 \quad t=1, \dots, T, \quad v, va \in \mathcal{V} \quad (CIX)$$

$$\sum_{p=1}^n n_{v,p,t} X_{p,t} - h d_{v,t} N_{v,t} - h d_{va,t} N_{va,t} \leq 0$$

$$t=1, \dots, T, v, va \in W \quad (X)$$

$$\text{Dados } E_{m,0} \quad (m=1, \dots, M) \text{ e } SD \quad (XI)$$

Onde:

- $E_{m,t}$  quantidade em estoque da mercadoria  $m$  no período  $t$ .
- $C_{m,t}$  quantidade comprada da mercadoria  $m$  no período  $t$ .
- $V_{m,t}$  quantidade comercializada da mercadoria  $m$  no período  $t$ .
- $G_{v,t}$  quantidade do recurso  $v$  (próprio) que é gasto no período  $t$ .
- $G_{va,t}$  quantidade do recurso  $v$  (alugado) que é gasta no período  $t$ .
- $SD_t$  saldo de capital disponível no fim do período  $t$ .
- $B_t$  quantidade de capital tomado em empréstimo no início do período  $t$ .
- $X_{p,t,o}$  nível do empreendimento  $p$ , levado a cabo no período  $t$ , levando-se em conta apenas a operação  $o$ .
- $ATR_{la,lp}$  área transferida à lavoura  $lp$ , pela lavoura  $la$ , no período  $t$ .
- $sp_{m,t}$  preço de venda da mercadoria  $m$  ao fim do período  $t$ .
- $bp_{m,t}$  preço de compra da mercadoria  $m$  ao início do período  $t$ .
- $j_t$  taxa de juros para empréstimos para o período  $t$ .
- $p_{v,t}$  preço do recurso  $v$  no período  $t$ .
- $p_{va,t}$  preço do recurso  $v$  alugado no período  $t$ .
- $y_{m,p,t}$  quantidade produzida da mercadoria  $m$  por unidade

|             |   |
|-------------|---|
|             | de medida do empreendimento $p$ , no período $t$ .  |
| $r_{m,p,t}$ | quantidade necessária da mercadoria $m$ por unidade de medida do empreendimento $p$ , no período $t$ .  |
| $n_{v,p,t}$ | quantidade necessária do recurso $v$ por unidade de medida do empreendimento $p$ , no período $t$ .   |
| $i_t$       | taxa de juros para investimentos no período $t$ .   |
| $hd_{v,t}$  | quantidade do recurso $v$ próprio por unidade de área do empreendimento $p$ , disponível no período $t$ .   |
| $hd_{va,t}$ | quantidade do recurso $v$ alugado por unidade de área do empreendimento $p$ , disponível no período $t$ .   |
| $atl$       | área total disponível (solo de mesma tipagem) para o grupo de lavouras ali permitido ( $l=1,\dots,L$ )  |
| $N+$        | frequência com que um mesmo tipo de cultura pode retornar ao mesmo pedaço do solo.  |
| $t$         | um período de tempo, fração do período de planejamento total.   |
| $m$         | uma mercadoria que é insumo ou produto nalgum empreendimento $p$ .  |
| $p$         | um empreendimento desejável e possível.   |
| $v$         | designa um tipo de recurso.   |
| $va$        | designa um tipo $v$ de recurso que é alugado.   |
| $l$         | designa um determinado empreendimento $p$ que é atividade de lavoura.   |
| $o_p(o_l)$  | designa um conjunto de operações necessárias à execução do empreendimento $p$ (ou se necessário especificamente à lavoura $l$ ). Um conjunto de operações $o_p$ é considerado desde a operação inicial $oi_p$ até à operação final $of_p$ . |



- $io(.)_p$  período no qual se inicia uma operação (.) no empreendimento p.
- $fo(.)_p$  período no qual termina uma operação (.) no empreendimento p.
- $LA_l$  conjunto das lavouras autorizadas a seguir uma lavoura l.
- $LP_l$  conjunto das lavouras possíveis de anteceder l.

No problema [PC], é considerado como critério a maximização dos lucros da empresa agrícola. Exemplifica-se em [PC] o volume de vendas, as despesas com compra de mercadorias, retiradas, pagamento de empréstimos, e pagamento de recursos próprios ou alugados, como fatores para a composição da função lucro.

A restrição (I) diz respeito à restrição de área, i.e., em cada período, os empreendimentos que são lavouras possíveis num dado tipo de solo, devem ocupar no máximo área igual àquela disponível para aquele dado tipo de solo.

A restrição (II) trata da rotatividade de uma lavoura. A porção de terra ocupada por uma lavoura l não deve ultrapassar uma dada fração da área disponível para aquela lavoura. Essa fração é  $1/N_t$ , onde  $N_t$  é a frequência permitida, expressa na mesma unidade do período total de planejamento, e.g., se uma lavoura só pode retornar ao mesmo lugar de 4 em 4 anos e o período de planejamento considerado

é um ano, então  $N+=4$ .

Restrições do tipo (III) e (IV) se referem a sequenciamento de lavouras. A variável  $ATR_{i,j,t}$  descreve a quantidade de terra que será destinada à lavoura  $j$  no período  $t$ , sendo que esta porção de terra era ocupada pela lavoura  $i$  nos períodos imediatamente anteriores. Em contrapartida, a área transferida pela lavoura  $i$  à lavoura  $j$  no período  $t$  não deve ser maior que a área da lavoura  $i$  onde foi completada a última operação. Ainda, a área da lavoura  $j$  onde é feita sua primeira operação não deve ser superior à soma das áreas transferidas à lavoura  $j$ , por todas as possíveis lavouras anteriores.

Restrições do tipo (V) são relativas às restrições de sequenciamento de operações dentro de um mesmo empreendimento. Assim, a área, ou o nível do empreendimento  $p$  ocupado com a operação  $o$  não deve ser maior que o nível do empreendimento  $p$  que já teve a operação imediatamente anterior concluída.

As quotas de produção são estabelecidas de acordo com as restrições de tipo (VI), onde  $Y_{min}$  e  $Y_{max}$  são respectivamente as produções mínima e máxima da mercadoria  $m$  que se deseje produzir.

As restrições (IX) e (X) representam os requisitos do recurso  $v$  e o nível de disponibilidade do mesmo

respectivamente.

Restrições de balanço de mercadoria são aquelas que determinam o nível de integração entre os vários empreendimentos da empresa e são descritas nas restrições de tipo (VII).

Um outro tipo de equação de balanceamento é aquele representado por restrições do tipo (VIII). Em outras palavras, esse tipo de restrição se refere ao balanço do caixa, que segundo PINHEIRO[21] é de capital importância na avaliação de um plano.

As equações de tipo (XI) fornecem as condições de contorno iniciais. Não haveria nenhum problema em se definir condições de contorno finais.

Por fim, (XII) estabelece restrições de não negatividade das variáveis do problema.

### III.3. Interpretando a Incerteza

Sobre os modelos de programação linear, LUHANDJULA [13], [14] e [15] escreve que estes se tornaram ferramentas poderosas em muitas áreas de aplicação, entretanto o paradigma comum a estes modelos é o fato de que os

parâmetros dos modelos (ou problemas) devem ser dados fixos e conhecidos. Ainda segundo Luhandjula tal hipótese é pouquíssimo confiável pois os parâmetros envolvidos no problema (e.g. demandas, capacidades, preços) são aquilatados com imprecisão ou estimados com incerteza. Ora, frequentemente se encontra na literatura sobre programação linear aplicada à agricultura observações e recomendações quanto a este ponto.

Por exemplo PINHEIRO[21] recomenda que métodos de programação linear sejam usados em conjunto a análises de sensibilidade para se estimar quão sensível às mudanças do contexto é o plano ótimo. Entende-se pois que tais mudanças no contexto estejam ligadas essencialmente à incerteza de parâmetros no problema de programação. Isto pode ser confirmado se se considerar a apresentação do autor quando este diz que *sistemas agrários são caracterizados pelo aspecto de que o homem atenta para o manejo e controle de sistemas biológicos, num ambiente incerto para atingir alguma meta de natureza predominantemente econômica, e por essa razão são conhecidos como sistemas bio-econômicos, tais sistemas são complexos e dinâmicos.*

CHVATAL[4] também se refere à imprecisão dos parâmetros de um problema de programação quando chama a atenção do leitor para o fato de que se deve lembrar de não se considerar o padrões da Física em especulações sobre atividades agrícolas, o que seria *antinatural e absurdo.*

Acredita-se que na tentativa de se considerar a incerteza do ambiente da decisão e a imprecisão dos dados é que muitos trabalhos foram realizados com base na programação estocástica. Para uma revisão destes trabalhos veja-se CRUZ[7]. O que não é de se estranhar, pois até recentemente a Teoria da Probabilidade era a única abordagem bem estabelecida (estruturada) que se conhecia. Entretanto a incerteza não pode ser equacionada através de fenômenos aleatórios e a existência de tipos qualitativamente diferentes de incerteza que não são cobertos pela Teoria da Probabilidade é bem reconhecida (ZIMMERMANN[18]). Um ponto a favor desta argumentação pode ser encontrado em CRUZ[7] quando o autor admite que não devem ser utilizadas probabilidades no sentido objetivo, mas sim subjetivamente, o que caracterizaria a situação em que o agricultor tivesse uma idéia subjetiva da probabilidade de ocorrência de um determinado evento.

Com o objetivo de se superar os defeitos de um problema de programação linear convencional aplicado à agricultura, i.e. imprecisão e incerteza dos parâmetros envolvidos, e considerando os objetivos do decisor representados apenas por meio de restrições difusas em forma linguística que expressa a compreensão do decisor em relação aos parâmetros, é que se sugere, neste trabalho, o uso de um problema difuso de programação matemática para integrar sistemas de apoio à decisão na empresa agrícola. A seguir passa-se a apresentar este problema difuso de programação matemática.

O prolema de programação matemática apresentado em III.2. [PC], pode ser usado para gerar soluções teóricas de planejamento agrícola e informações que apreciadas pelo decisor dão suporte à sua decisão. Este trabalho propõe que os parâmetros envolvidos em [PC] não sejam considerados como um número preciso, duro. Assim se um parâmetro genérico  $p$  de [PC] é o número  $\alpha$ , propõe-se que o parâmetro  $p$  possa assumir valores em torno de  $\alpha$ . Induzindo-se pois uma distribuição de possibilidade do parâmetro  $p$  em torno de  $\alpha$ .

Usando-se a Teoria dos Conjuntos Difusos supõe-se então que o parâmetro  $p$  seja definido por um conjunto difuso  $p^\sim$  com função de pertinência  $\mu_{p^\sim}$  onde  $\mu_{p^\sim}$  representa uma distribuição de possibilidade do parâmetro,  $\Pi_p$  i.e.  $\mu_{p^\sim} \equiv \Pi_p$ .

A partir deste ponto do presente trabalho será usada a notação  $\mu_{p^\sim}$  ou  $\Pi_p$  caso se queira invocar a qualidade de número difuso ou de variável possibilística do parâmetro, respectivamente, a fim de que se possa manter uma unidade de notação entre os trabalhos de DUBOIS&PRADE[9,10] e LUHANDJULA[13,14,15]. Essas qualidades serão o assunto tratado através das definições a seguir.

### III.3.1. Definições

As definições que serão apresentadas na sequência foram compiladas a partir de uma revisão sobre conjuntos difusos e programação linear difusa. Na exposição sempre estará indicada a bibliografia de referência, havendo excessão para a definição de Solução  $\tau$ -arriscada, estabelecida por este trabalho. Seguem-se então as definições.

#### III.3.1.a. Variável Possibilística [15]

Uma variável possibilística  $X$  do espaço  $U$  é uma variável caracterizada por uma distribuição de possibilidade  $\Pi_x$ , i.e. uma regra que associa a cada  $u \in U$  um valor  $\Pi_x(u)$  indicativo do grau de compatibilidade da variável  $X$  com a ocorrência de  $u \in U$ . Se  $U$  é um produto cartesiano  $U_1 \times U_2 \times \dots \times U_n$ , então  $\Pi_x(u_1, u_2, \dots, u_n)$  é uma distribuição de possibilidade  $n$ -dimensional, e  $X$  é uma variável possibilística  $n$ -dimensional.

#### III.3.1.b. Corte Alfa de uma Variável Possibilística [15]

O corte  $\alpha$  de uma variável possibilística  $X$  é dado por

$$X_{\alpha} = \{u \in U \mid \Pi_x(u) \geq \alpha \text{ com } \alpha \in [0,1]\}$$

### III.3.1.c. Convexidade de $\Pi_x$ [15]

Uma distribuição de possibilidade  $\Pi_x$  em  $U$  é dita convexa se

$$\Pi_x(vu^1 + (1-v)u^2) \geq \min \{\Pi_x(u^1), \Pi_x(u^2)\}$$

para todo  $u^1$  e  $u^2 \in U$ , e  $v \in [0,1]$ . É bem sabido o fato de que  $\Pi_x$  é convexa se e somente se  $\Pi_x(u) \geq \alpha$  também o for para todo  $\alpha \in [0,1]$ .

### III.3.1.d. Número Difuso [11]

$X_{\sim}$  é um número difuso se for um subconjunto difuso contínuo (função de pertinência contínua) dos Reais, convexo (função de pertinência convexa) e normal (imagem da função de pertinência é o intervalo  $[0,1]$ ). Assim, se  $X$  for uma variável possibilística do espaço  $U$  e  $U \subseteq \text{Reais}$ , então  $X$  será também um número difuso  $X_{\sim}$  e  $\mu_{X_{\sim}}(t) = \Pi_x(u)$ ,  $u \in U$ , e  $t, u \in \text{Reais}$ .



### III.3.1.e. Programa Possibilístico [14]

Um Programa Matemático será dito possibilístico se apresentar variáveis possibilísticas como coeficientes desse programa. A estrutura padrão de problema possibilístico pode ser representada como a seguir:

$$\begin{aligned}
 & \max \tilde{c}^l x \\
 & \text{tal que} \\
 & \quad a_i x \geq b_i \quad i=1, \dots, m_1 \\
 & \quad \tilde{a}_i^{\sim} x \geq \tilde{b}_i^{\sim} \quad i=m_1+1, \dots, m \quad [\text{POSS}] \\
 & \quad x \geq 0
 \end{aligned}$$

Onde:

$\tilde{c}_j^l$  ( $j=1, \dots, k$ ) são variáveis possibilísticas  $n$ -dimensionais;  $b$ , vetor  $m$ -dimensional de variáveis possibilísticas; e  $A^{\sim}$ , matriz  $m \times n$  de elementos  $\tilde{a}_{ij}$  que são por sua vez variáveis possibilísticas caracterizadas por distribuições de possibilidade  $\Pi_{c_j^l}, \Pi_{b_i}, \Pi_{a_{ij}}, i=1, \dots, m, j=1, \dots, n, l=1, \dots, k$  respectivamente.

### III.3.1.f. Solução $\tau$ -arriscada

Seja  $\tau = (\tau_1, \tau_2, \dots, \tau_m)$ . Então  $x \geq 0$  pertencente aos Reais (R) é dito solução viável  $\tau$ -arriscada de um problema possibilístico [POSS] se

$$R [ A_i x \geq b_i ] = \tau_i, \quad i=1, \dots, m,$$

sendo que  $R [ A_i x \geq b_i ]$  denota o risco de  $A_i x$  ser maior que  $b_i$ .  $R [ A x \geq b ]$  é definido pelo princípio de extensão, i.e.

$$R [ A_i x \geq b_i ] = \sup_{\substack{\forall t, s \\ t \geq s}} \min ( \Pi_{A_i x}(t), \Pi_b(s) ) = \tau_i$$

$R [ A_i x \geq b_i ]$  é uma avaliação da alternativa  $x$  em relação à  $i$ -ésima restrição difusa, i.e., é o máximo grau de possibilidade para o qual a  $i$ -ésima restrição não é satisfeita. Generalizadamente  $\tau$  é a avaliação da alternativa  $x$  em relação às restrições difusas. Eventualmente  $\tau_1 = \tau_2 = \dots = \tau_m$ .

### III.3.1.g. Representação LR para um Número Difuso [11]

Sejam LR funções com imagem e domínio nos Reais, tal que  $L(0) = R(0) = 1$  e ainda  $L$  não decrescente em  $(-\infty, 0]$  e  $R$  não crescente em  $[0, +\infty)$ . Então é possível e conveniente denotar

um número difuso  $p^\sim$ , de acordo com algum caso representado a seguir, tomando  $\alpha$  e  $\beta$  como extensões à esquerda e à direita, respectivamente, na função de pertinência  $\mu_{p^\sim}$  de  $p^\sim$ .

CASO A -  $p^\sim = (p, \alpha, \beta)_{LL}$

então

$$\mu_{p^\sim}(x) = L(z)$$

com

$$z = (x-p)/\alpha \text{ se } x \leq p \text{ e}$$

$$z = (p-x)/\beta \text{ se } x \geq p.$$

CASO B -  $p^\sim = (p, \alpha, \beta)_{RR}$

então

$$\mu_{p^\sim}(x) = R(z)$$

com

$$z = (p-x)/\alpha \text{ se } x \leq p \text{ e}$$

$$z = (x-p)/\beta \text{ se } x \geq p.$$

CASO C -  $p^\sim = (p, \alpha, \beta)_{LR}$

então

$$\mu_{p^\sim}(x) = L(z) \text{ se } x \leq p \text{ e } z = (x-p)/\alpha$$

e

$$\mu_{p^\sim}(x) = R(z) \text{ se } x \geq p \text{ e } z = (x-p)/\beta$$

CASO D -  $p \sim = (p, \alpha, \beta)_{RL}$

então

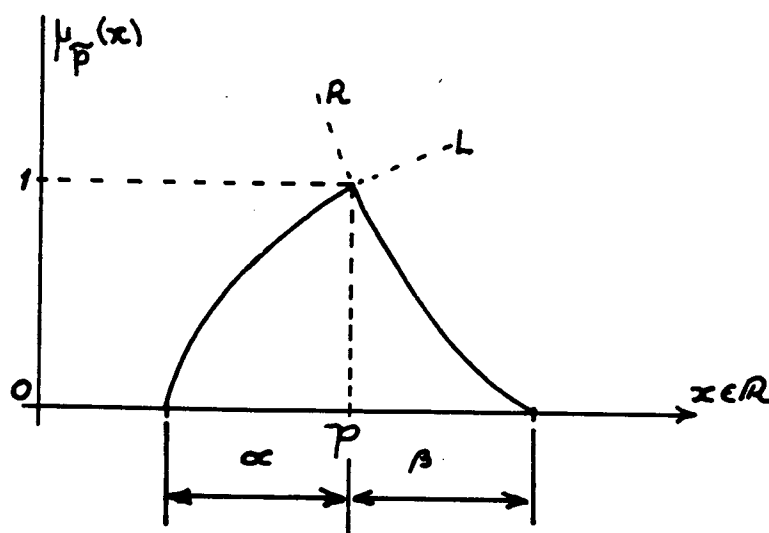
$$\mu_{p \sim}(x) = R(z) \text{ se } x \leq p \text{ e } z = (p - x) / \alpha$$

e

$$\mu_{p \sim}(x) = L(z) \text{ se } x \geq p \text{ e } z = (x - p) / \beta$$

A Figura III.1., a seguir, mostra a função de pertinência  $\mu_{p \sim}(x)$ , a qual pode ser construída a partir das funções L e/ou R.

Figura III.1. - Função de Pertinência,  $\mu_{p \sim}(x)$ , do número difuso  $p \sim = (p, \alpha, \beta)_{LR}$



Se ampliadamente, L e R forem funções não decrescente e não crescente respectivamente, então é possível obter-se pontos supostamente na continuação da parte esquerda e direita da função de pertinência  $\mu_{p \sim}(x)$ , o que é muito vantajoso computacionalmente. Dentro da ótica da representação LR, também é possível representar conjuntos difusos os quais têm funções de pertinência, a esquerda ou a direita do valor.

médio, constantes e iguais a 1. Para isto basta apenas considerar a extensão da parte que apresenta grau de pertinência constante e igual a 1, como  $\infty$ . As Figuras III.2 e III.3 mostram estes dois últimos casos e são auto-explicativas.

A notação usada pelo presente trabalho será a notação LR para números difusos [8], devido ao fato de ser esta notação muito sintética e eficiente.

Figura III.2. - Função de pertinência,  $\mu_{\tilde{p}}(x)$ , do número difuso  $\tilde{p} = (a, \alpha, \beta)_{1*}$ , que apresenta valor constante igual a 1 à esquerda do valor médio  $a$ .

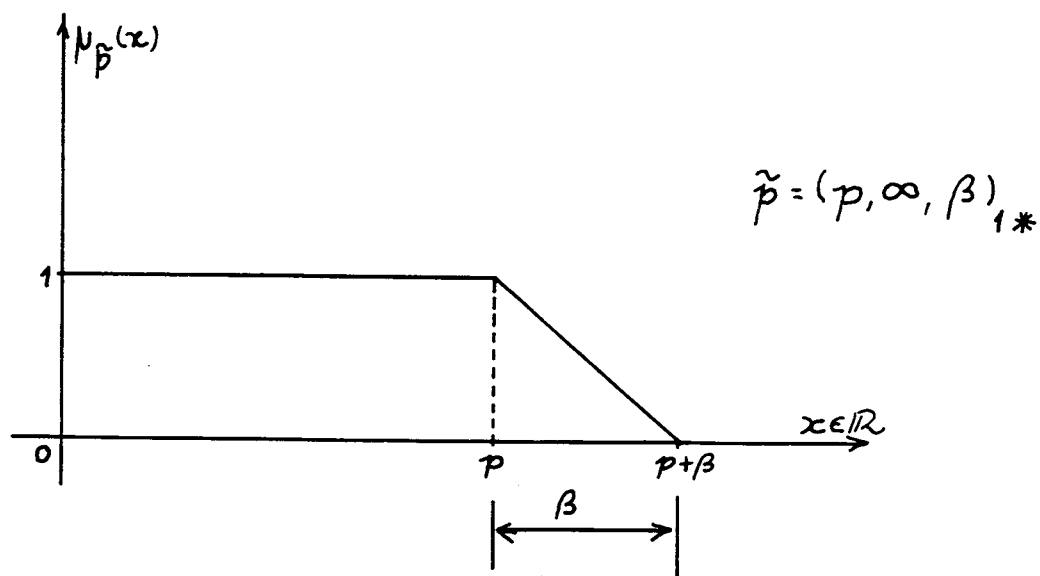
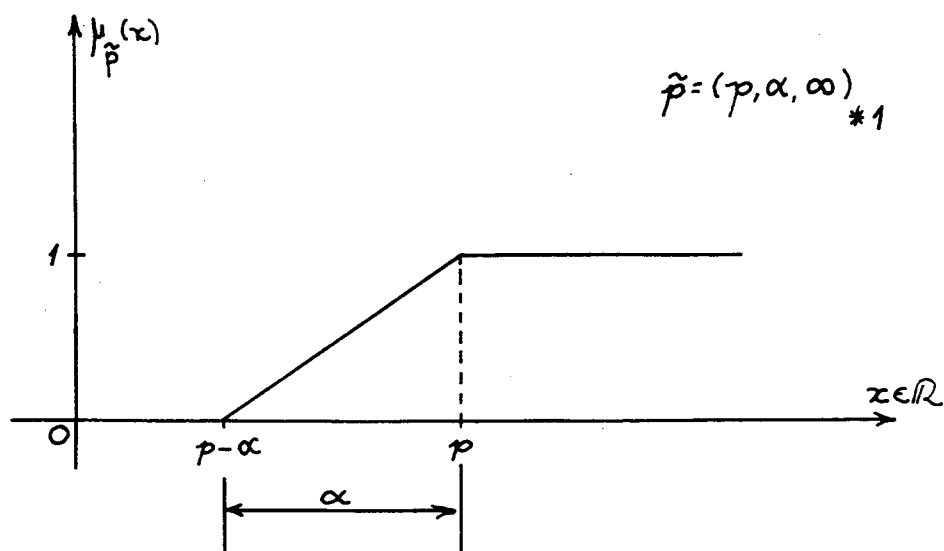


Figura III.3. Função de pertinência,  $\mu_{\tilde{p}}(x)$ , do número difuso  $\tilde{p} = (a, \alpha, \beta)_{*1}$ , que apresenta valor constante igual a 1 à direita do valor médio  $a$ .



### III.3.2. Problema Difuso

O problema considerado no item anterior III.2. [PC] pode ser transformado num programa possibilístico de acordo com a definição anteriormente dada. Este programa, denominado [PD], tem o objetivo de considerar as imprecisões e incertezas antes comentadas. [PC] apresenta coeficientes difusos, especificamente variáveis possibilísticas dos reais, ou números difusos.

Uma vez de posse das definições apresentadas, introduzimos então o problema difuso que será tratado neste presente trabalho. Admitindo-se que os parâmetros do problema [PC] apresentado em III.2., sejam conjuntos difusos, então [PC]

fica transformado num problema possibilístico que será denominado [PD] e que é escrito na forma padrão como:

Problema [PD]

$$\max \tilde{c}^L x \quad l=1, \dots, L$$

tal que

$$a_i \tilde{x} \leq b_i \quad i=1, \dots, m1 \quad (I)$$

$$a_i^{\sim} \tilde{x} \leq b_i^{\sim} \quad i=m1+1, \dots, m \quad (II)$$

$$x \geq 0$$

As restrições de tipo (I) se relacionam às restrições de carácter técnico como por exemplo restrições de área disponível, sequenciamentos e rotação de lavouras, sequenciamentos de operações. As restrições de tipo (II) representam restrições de consumo de um recurso, por exemplo maquinaria, mão de obra e capital.

Admitindo-se a representação LR conforme o CASO A definido em III.3., o problema possibilístico [PD] terá suas variáveis possibilísticas (parâmetros difusos)  $\tilde{c}^L$ ,  $a_i^{\sim}$ , e  $b_i^{\sim}$ , denotadas respectivamente por:

$$\tilde{c}^L = (c^L, \delta^L, \varepsilon^L)_{LL}$$

$$a_i^{\sim} = (a_i, \alpha_i, \beta_i)_{LL}$$

$$b_i^{\sim} = (b_i, \omega, \gamma_i)_{1L}$$

Além desses conjuntos, definir-se-á mais um tipo de conjunto

difuso, a meta, ou metas difusas. Isto tornará mais fácil o trabalho computacional. Serão tantas as metas quantos forem os critérios considerados. Assim, para um critério  $l$  em particular, será definido um conjunto difuso  $g_l^\sim = (g_l, \varphi_l, \omega)_{LL}$ , ou  $g_l^\sim = (g_l, \omega, \xi_l)_{1L}$  caso o critério  $l$  seja de maximização ou minimização respectivamente. O conjunto difuso meta descreve o grau de satisfação do decisor para cada valor do critério em estudo.

A seguir, restrições e objetivos do problema [PD] serão analisados separadamente.

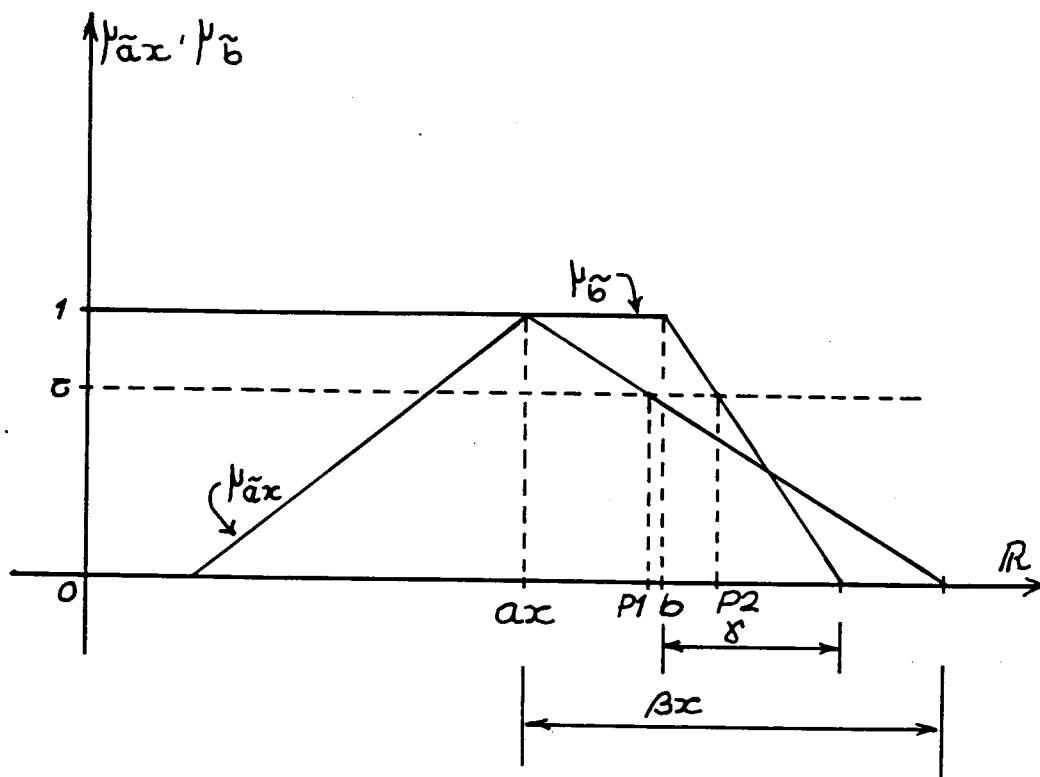
Considere-se primeiramente as restrições. Sabe-se [8] que se  $a_i^\sim x = (a_i x, \alpha_i x, \beta_i x)_{LL}$  para qualquer  $x \geq 0$ , então para um dado  $x \geq 0$  e dados hipotéticos, uma restrição  $i$ , que representa uma operação de inclusão de conjuntos difusos, pode ser analisada através das funções de pertinência de  $a_i^\sim x$  e de  $b_i^\sim$ , que são mostradas na *Figura III.4*.

Note-se que  $\mu_{a_i^\sim x}$  ou  $\Pi_{a_i x}$  fornece uma distribuição de possibilidade do valor do lado esquerdo da inequação da  $i$ -ésima restrição, ou em outras palavras, a distribuição de possibilidade do gasto do  $i$ -ésimo recurso.

Da mesma forma,  $\mu_{b_i^\sim}$  ou  $\Pi_{b_i}$ , fornece a distribuição de possibilidade do vetor de recursos  $b_i^\sim$ . Como a restrição difusa  $a_i^\sim x \lesseqgtr b_i^\sim$  é uma inclusão de conjuntos difusos, então



Figura III.4. - Funções de pertinência do gasto de recurso e disponibilidade deste, respectivamente  $\mu_{a_i x}$  e  $\mu_{b_i}$



faz-se necessário o estabelecimento de um tipo qualquer de grau de inclusão entre conjuntos para julgar a inclusão do conjunto  $a_i x$  no conjunto  $b_i$ .

Se  $\Pi_{a_i x}$  é uma distribuição de possibilidade do valor  $a_i x$ , e  $\Pi_{b_i}$ , do nível de recurso, então, dado um  $x \geq 0$ , é possível ter-se o não cumprimento da restrição  $i$ , i.e., o valor do consumo do recurso, ser maior do que a quantidade disponível deste recurso. Esses casos são relativos à parte à direita do ponto I na Figura III.4. Assim, pode-se definir um risco assumido,  $\tau_i$ , equivalente ao nível (valor de pertinência) de

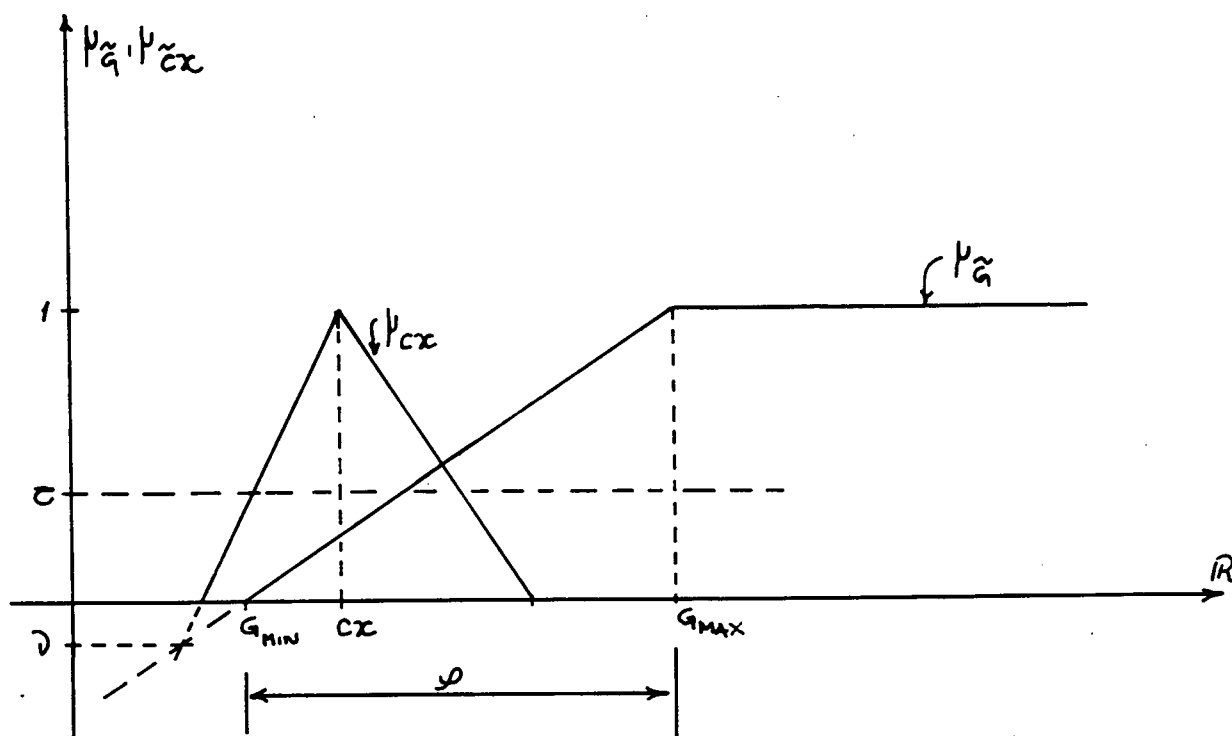
possibilidade permitido, a partir do qual a restrição não é obedecida. Quanto maior este nível, menos  $a_i^l x$  está incluído em  $b_i^l$ . Quanto maior este nível, tanto maior a possibilidade do consumo do recurso ser maior que a quantidade disponível deste recurso em consideração. O nível de risco assumido define o grau máximo de possibilidade para o qual a restrição  $i$  não é atendida. Em outras palavras, deve-se pesquisar as soluções viáveis no máximo  $r$ -arriscadas.

Por fim tome-se em consideração os objetivos do problema [PD]. Ocorre que  $c^l x = (c^l x, \delta^l x, \varepsilon^l x)_{LL}$  para todo  $x \geq 0$ , qualquer que seja o critério  $l$ . Para um dado  $x \geq 0$  e dados hipotéticos, os conjuntos difusos critério e meta,  $c^l x$  e  $g_l^r$  respectivamente, têm suas funções de pertinência representadas na Figura III.5, onde é possível visualizar a distribuição de possibilidade do valor do critério  $l$ ,  $\Pi_{c^l x}^l$ , contra o grau de satisfação considerado para cada valor deste critério,  $g_l^r$ .

O critério difuso  $\max c^l x$ , pode então ser definido como a máxima inclusão do conjunto  $c^l x$  em  $g_l^r$ , que pode ser estabelecida através da ordenada da intersecção (da parte ascendente) de  $\mu_{g_l^r}$  e  $\mu_{c^l x}^l[\Pi_{c^l x}^l]$ .

Se  $\nu^l$  é o valor da ordenada,  $\mu_{c^l x}^l(I) = \mu_{g_l^r}(I)$ , da intersecção de ambos os lados ascendentes das funções de pertinência de  $c^l x$  e  $g_l^r$ , então quanto maior for este valor,

Figura III.5. - Funções de pertinência da meta difusa  $g^*$  e da função objetivo difusa  $c^*x$ , para um dado critério  $l$ , uma dada solução  $x \geq 0$ , e parâmetros  $c$ ,  $g_{\min}$ ,  $g_{\max}$ , respectivamente  $\mu_{g^*}$  e  $\mu_{c^*x}$ .



mais  $c^*x$  estará incluído em  $g^*$ . Note-se que este procedimento faz com que os piores valores possíveis do critério  $l$  sejam aproximados o mais possível do valor meta,  $g^*$ . O que equivale dizer que a otimização é do tipo maxmin.

Uma vez considerados estes fatos, o problema [PD] pode ser transformado num problema equivalente, a denominar-se [PDE], que é um problema convencional, por sua vez resolvido como um problema de programação matemática convencional.

### III.3.3. Problema Equivalente

Considere-se novamente o problema difuso [PD]

$$\max \tilde{c}^l x$$

tal que

$$a_i x \leq b_i \quad i=1, \dots, m1 \quad (I)$$

$$\tilde{a}_i x \leq \tilde{b}_i \quad i=m1+1, \dots, m \quad (II)$$

$$x \geq 0$$

tendo-se em vista a exposição anterior do item III.3.2., tem-se:

$$\max v_l$$

tal que:

$$a_i x \leq b_i \quad i=1, \dots, m1 \quad (I)$$

e que o consumo do recurso  $i$  seja menor ou igual à quantidade disponível do mesmo para todos os níveis de possibilidade maiores que  $\tau_i$ .

$$i=1, \dots, m1 \quad (II)$$

Considere-se o tratamento algébrico de [PD] como descrito a seguir. A ordenada  $v_l$  é por definição um valor da função de pertinência do conjunto  $\tilde{c}^l x$  ou  $g_l$  para o qual se dá a intersecção de ambas as partes descendentes das funções de pertinência dos conjuntos considerados. Tendo em conta que

foi adotado o CASO A de representação LR para a obtenção do problema [FDE], tem-se matematicamente

$$\nu_1 = L [ (I - c^1 x) / \delta^1 x ] \quad (a)$$

e

$$\nu_1 = L [ (I - g_1) / \phi_1 ] \quad (b)$$

Equivalentemente

$$L^{-1}[\nu_1] = (I - c^1 x) / \delta^1 x \quad (c)$$

$$L^{-1}[\nu_1] = (I - g_1) / \phi_1 \quad (d)$$

De (c) vem que

$$I = \delta^1 x L^{-1}[\nu_1] + c^1$$

Que substituído em (d) fornece

$$L^{-1}[\nu_1] = (c^1 x - g_1) / (\phi_1 - \delta^1 x)$$

O que equivale a

$$\nu_1 = L [ (c^1 x - g_1) / (\phi_1 - \delta^1 x) ] \quad (A)$$

Considerando-se a *Figura III.4*, as restrições do tipo (II) no problema [PD] equivalem matematicamente a se obrigar que  $P1_i$  seja sempre menor que  $P2_i$ , definindo-se  $P1_i$  como o valor a direita de  $a_i^1 x$  que apresenta grau de possibilidade

$\mu_{a_i x}(P1_i) = \tau_i$ , e  $P2_i$ , o valor a direita de  $b$ , que apresenta grau de possibilidade  $\mu_{b_i}(P2_i) = \tau_i$ , para cada restrição  $i \in \{m+1, \dots, m\}$ .

Então

$$\mu_{a_i x}(P1_i) = \tau_i = L[(a_i x - P1_i)/\beta_i x] \quad (a')$$

$$\mu_{b_i}(P2_i) = \tau_i = L[(b_i - P2_i)/\gamma_i] \quad (b')$$

Equivalentemente

$$L^{-1}[\tau_i] = (a_i x - P1_i)/\beta_i x \quad (c')$$

$$L^{-1}[\tau_i] = (b_i - P2_i)/\gamma_i \quad (d')$$

De (c') e (d') obtém-se respectivamente

$$P1_i = a_i x - \beta_i x L^{-1}[\tau_i]$$

$$P2_i = b_i - \gamma_i L^{-1}[\tau_i]$$

Assim, as restrições de tipo (II) no problema [PD], equivalentes essencialmente a  $P1_i \leq P2_i$ , podem ser escritas como

$$(a_i - \beta_i L^{-1}[\tau_i]) x \leq (b_i - \gamma_i L^{-1}[\tau_i]), \quad i=m+1, \dots, m$$

Então [PD] pode ser reescrito como [PDE] a seguir

$$\max L[(c^l x - g_l) / (\phi_l - \delta^l x)] \quad , \quad l=1, \dots, L$$

tal que

$$\begin{aligned} a_i x &\leq b_i \\ (a_i - \beta_i L^{-1}[\tau_i]) x &\leq (b_i - \gamma_i L^{-1}[\tau_i]) \quad , \quad i=m+1, \dots, m \\ x &\geq 0 \end{aligned}$$

Onde

$c^l, g_l, a_i, b_i$ , são respectivamente os pontos médios dos conjuntos difusos  $\tilde{c}^l, \tilde{g}_l, \tilde{a}_i, \tilde{b}_i$ ;  
 $\delta^l, \phi_l, \beta_i$  são respectivamente as extensões à esquerda de  $c^l, g_l, a_i$ ;  
 $\gamma_i$ , extensão à direita de  $b_i$ ; e  
 $\tau_i$ , o risco assumido para a restrição  $i$ .

Se a função de referência,  $L$ , for adotada linear, definindo-se

$$T_i = 1 - \tau_i \quad ,$$

então [PDE] se transforma no problema [PDE] a seguir que é a forma final do problema original, usada neste trabalho.

## PROBLEMA [PDE]

$$\max (c^l x - g_l) / (d_l - \delta_l x) \quad , l=1, \dots, L$$

tal que

$$a_i x \leq b_i \quad i=1, \dots, m_1$$

$$(a_i - \beta_i T_i) x \leq b_i - \gamma_i T_i \quad i=m_1+1, \dots, m$$

$$x \geq 0$$

[PDE] é um problema de programação linear fracionário, uni ou multicritério, que pode ser transformado através da q-equivalência de Charnes e Cooper [22] num problema de programação linear uni ou multicritério, resolvido de maneira trivial no primeiro caso, ou usando-se algum método de resolução para programação multicriterial, e.g. o algoritmo de Choo e Atkins [20].



#### IV. EXEMPLO NUMÉRICO

Este capítulo é dedicado à apresentação de uma situação exemplo, e dos programas matemáticos considerados para efeito de exemplificação da metodologia proposta no capítulo anterior.

No item IV.1. é apresentada a empresa fictícia considerada e, estabelecidas as atividades elegíveis para a empresa. Complementarmente, em anexo, são fornecidos dados tais como taxas de consumo, de produção, preços, peculiaridades e cronogramas das diversas atividades.

No item IV.2. estabelecem-se os programas considerados para o exemplo. Estes programas são decorrentes das situações conjugadas de incerteza e risco pesquisadas, bem como decorrem da decisão de se comparar a metodologia proposta com a metodologia convencional. Neste sentido, o item IV.2. apresenta cinco problemas de programação, o primeiro referente à abordagem convencional e os quatro outros

referentes à abordagem difusa proposta.

#### IV.1. Situação Exemplo

Nesta secção apresenta-se a situação exemplo utilizada para cálculos. Para isto, são então tomados os dados das publicações editadas pela EMPASC/ACARESC sob o título de *Sistemas de Produção*[27], e tudo se passa como se a fazenda fictícia e simplificada neste trabalho fosse situada nalgum ponto ao redor de Rio do Sul, Região do Alto Itajai, SC.

São consideradas culturas desejáveis a batata consumo, o milho e o feijão. Apesar da criação do gado leiteiro ser também representativo da região em consideração, este último tipo de empreendimento não é aqui considerado por questões de simplicidade. Está claro que se não se considerar um empreendimento de criação, e.g. gado leiteiro, o exemplo numérico utilizado neste trabalho não exemplificará a integração entre empreendimentos cuja importância é tão bem salientada em Tovar e em Glen. Todavia, o objetivo deste trabalho não é o de verificar a importância deste ou daquele tipo de restrição, nem o de produzir relatórios que serão realmente usados numa decisão real. Este trabalho se ocupa do tratamento do programa matemático difuso que poderá ser utilizado num sistema de apoio à decisão agrícola, com a vantagem de considerar incerteza e risco.

Note-se então que as restrições que exemplificam a integração entre os empreendimentos são as de balanceamento de mercadorias, e.g. nutrientes, adubo. É interessante observar que este tipo de restrição tem estrutura matemática exatamente igual àquela das restrições de balanceamento do caixa, estas sim usadas no exemplo numérico. Isto se dá pelo fato de estes dois tipos de restrições serem na verdade de mesma natureza, i.e. equações de continuidade. Assim, a estrutura matemática do problema exemplo aqui utilizado, não será alterada se for considerado um empreendimento de criação. Nesse caso, se este tipo de empreendimento não for considerado, em nada o objetivo deste trabalho, que é tratar a incerteza e o risco num ambiente bio-econômico, será prejudicado.

A primeira fase de compilação do exemplo numérico foi a de escolher empreendimentos possíveis e desejáveis. Concluída esta fase pôde-se passar à fase de análise das atividades de cada empreendimento a ser considerado. Uma atividade só está definida se estiverem estabelecidos todos os recursos que esta consome e a que tempo. Após esta análise de atividades, deve-se proceder uma análise técnica onde então serão definidas restrições de caráter técnico e.g. rotações e sequenciamentos de lavouras.

Os dados usados para a composição do sistema se encontram em anexo. O Anexo A reproduz as informações contidas em [27]. Tais informações possibilitaram as estimativas de consumo e

de produção dos insumos e produtos envolvidos, bem como a elaboração de cronogramas para os empreendimentos considerados. No Anexo B é fornecida a lista dos empreendimentos considerados bem como seus códigos. O Anexo C fornece a lista das mercadorias (insumos e produtos) consideradas. O Anexo D relaciona todos os períodos de tempo considerados no horizonte de planejamento que é de dois anos.

#### IV.2. Programas Considerados

Uma vez definida a situação exemplo, i.e. uma empresa e um problema de planejamento, pode-se então passar à consideração dos programas matemáticos aqui utilizados. Estes foram elaborados de tal forma que fosse possível a exemplificação das abordagens convencional e difusa proposta.

##### IV.2.1. Programa Convencional

Primeiramente, é considerado um programa convencional que gera a solução de planejamento segundo a ótica convencional. Em outras palavras, tal programa é criado através da aplicação do problema [PC] em III.2., à situação exemplo.

Dessa forma, obtem-se o programa denominado Problema Convencional, i.e. um problema de programação linear determinístico, onde os parâmetros são os números rígidos representando taxas de consumo e de produção apresentados no Anexo A, bem como preços de mercado, taxas de juros e de atratividade considerados.

São duas as razões que justificam o uso deste Problema Convencional. Primeiro, exemplificar o manuseio das restrições levantadas na revisão bibliográfica apresentada no Capítulo II. Depois, comparar o nível de informação alcançado pela abordagem convencional com aquele gerado pela abordagem difusa.

#### IV.2.2. Programas Possibilísticos

A metodologia proposta neste trabalho sugere que sejam considerados tantos programas possibilísticos quantas forem as situações conjugadas de risco e incerteza que se queira considerar. Esses programas possibilísticos são o resultado da aplicação do problema [PDE], em III.3.3., à situação em análise, substituindo-se cada um dos parâmetros determinísticos do Problema Convencional por parâmetros difusos, i.e. números difusos que apresentam valores médios coincidentes com o próprio valor determinístico e extensões que podem variar a cada novo programa possibilístico. É

fácil verificar que a cada modificação nas extensões dos parâmetros difusos, ou a cada modificação no grau de risco do atendimento de uma restrição,  $\tau_i$ , surge um problema de programação diferente a ser resolvido.

São consideradas quatro situações conjugadas de risco e incerteza, obtidas pelas combinações de duas situações de risco,  $\tau \in \{0.2, 0.8\}$ , e duas situações de incerteza: incerteza padrão e incerteza de teste.

A situação em que  $\tau = 0.2$  é menos arriscada que aquela em que  $\tau = 0.8$ . Em outras palavras, o grau de risco  $\tau$  está definido no intervalo  $[0,1]$  onde o extremo inferior está associado ao risco nulo e o extremo superior, ao risco total. Além disso, deve-se notar que foi assumido em cada situação um único grau de risco para todo o sistema, e não individualmente um grau para cada restrição, isto por questões de simplicidade.

Arbitrariamente definiu-se incerteza padrão como aquela em que as extensões dos parâmetros difusos são correspondentes a:

- i) 15% do valor médio do parâmetro quando este é obtido de um único dado elementar, e.g. preços de mercado;

- i) 20% do valor médio do parâmetro quando este é obtido a partir de mais de um dado elementar, e.g. preço\*consumo.

De igual modo, a incerteza de teste é definida como aquela em que as extensões dos parâmetros difusos permanecem como aquelas definidas como incerteza padrão, a menos daqueles parâmetros que correspondem aos empreendimentos 2 e 7, os mais lucrativos. Para estes parâmetros as extensões são correspondentes a:

- i) 20% do valor médio do parâmetro quando este é obtido de um único dado elementar, e.g. preços de mercado;

- ii) 40% do valor médio do parâmetro quando este é obtido a partir de mais de um dado elementar, e.g. preço\*consumo.

Deve-se deixar claro que a incerteza de cada dado fornecido pode ser obtida tanto subjetiva quanto objetivamente, i.e. proveniente da aferição pessoal do decisor ou por exemplo, ser um desvio obtido com o tratamento estatístico do dado em questão. Está além do objetivo deste trabalho estabelecer uma metodologia para se obter as distribuições de possibilidade dos dados (incerteza). Não obstante, padrões estatísticos, empíricos, e alguns axiomas para se induzir uma distribuição de possibilidade a partir de uma ordenação linear podem ser encontrados em [11] [23] [25] [26].

Além disto, é conveniente lembrar que a obtenção da 'incerteza' resultante da operação de dois ou mais dados, pode ser quantificada de acordo com o decisor, ou então, obtida através da multiplicação extendida entre números difusos [9], usando-se a fórmula obtida pelo princípio de extensão ou a fórmula aproximada.

Quanto aos objetivos, todos os programas possibilísticos tratarão apenas com a maximização difusa, exposta em III.3.1., para um único critério, quer seja lucro. Para tal, a meta difusa referente a este critério foi considerada:

$$g = (2000, 2000, m)_{L1}$$

estando denotada segundo a representação LR para números difusos.

Os quatro problemas possibilísticos deste exemplo numérico são denominados Poss A, Poss B, Poss C, e Poss D, e através do *Quadro IV.1.* pode-se rapidamente ter a visão das situações conjugadas de incerteza e risco de que trata cada um dos problemas.

*Quadro IV.1.* - Situação conjugada de incerteza e risco para cada programa possibilístico.

| problema  | Poss A       | Poss B       | Poss C       | Poss D       |
|-----------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| risco     | $\tau = 0.2$ | $\tau = 0.8$ | $\tau = 0.2$ | $\tau = 0.2$ |
| incerteza | padrão       | padrão       | de teste     | de teste     |



## V. RESULTADOS

Este capítulo apresenta os resultados obtidos pelos programas considerados no exemplo numérico do Capítulo IV. Primeiramente em V.1. é exposta a solução do Problema Convencional. Em V.2. são encontradas as soluções dos programas possibilísticos. Em V.3. são comparados os resultados provenientes dos programas possibilísticos. Por fim em V.4. é feita uma conclusão qualitativa do capítulo.

### V.1. Solução Convencional

A solução convencional do problema de planejamento da situação exemplo é fornecida pela solução ótima do Problema Convencional, a qual é apresentada a seguir. O máximo lucro, de 1786 u.m., é atingido quando os empreendimentos escolhidos são os empreendimentos 2, 4, e 7, aos níveis de

18.67, 1.2, e 21.34 ha respectivamente. Os empreendimentos 3 e 8 são obrigatórios da solução uma vez que refletem uma situação já iniciada no ano anterior ao início do horizonte de planejamento.

Neste ponto, deve-se observar que estes níveis são agregados. De acordo com o problema [PC] em III.2. utilizado neste caso, a resposta fornece o nível de cada tarefa em cada empreendimento para cada um dos períodos considerados, de tal forma que não sejam ultrapassados os recursos disponíveis em cada um destes períodos.

Constata-se pois uma complementação do trabalho de Tovar[5], que deixa em aberto a questão da consideração do consumo dos recursos dinamicamente ao longo do horizonte de planejamento. Conquanto a solução dada a esta questão já seja antiga, cabe notar que para esse tratamento é necessário que os dados sobre o consumo dos recursos sejam fornecidos de maneira elementar, o que equivale dizer que os dados fornecidos como em [27] não são os ideais para a aplicação aqui proposta, uma vez que as informações são agregadas com o objetivo de se obter consumos e/ou retornos médios por empreendimento.

Quadro V.1.a-Níveis das Atividades do problema Convencional por período, e tarefa do empreendimento 2.

| (ha) | tarefa 1 | tarefa 2 | tarefa 3 | tarefa 4 | tarefa 5 |
|------|----------|----------|----------|----------|----------|
| t=01 | 1,4751   |          |          |          |          |
| t=02 | 1,0651   |          |          |          |          |
| t=03 | 3,0000   |          |          |          |          |
| t=04 | 13,1301  |          |          |          |          |
| t=05 |          | 8,0000   |          |          |          |
| t=06 |          | 10,6700  |          |          |          |
| t=07 |          |          | 18,6700  |          |          |
| t=08 |          |          |          |          |          |
| t=09 |          |          |          | 18,6700  |          |
| t=10 |          |          |          |          | 15,1930  |
| t=11 |          |          |          |          | 3,4737   |

Quadro V.1.b-Níveis das Atividades do problema Convencional por período, e tarefa do empreendimento 4.

| (ha) | tarefa 1 | tarefa 2 | tarefa 3 | tarefa 4 | tarefa 5 |
|------|----------|----------|----------|----------|----------|
| t=01 | 1,2695   |          |          |          |          |
| t=02 |          |          |          |          |          |
| t=03 |          |          |          |          |          |
| t=04 |          |          |          |          |          |
| t=05 |          |          |          |          |          |
| t=06 |          |          |          |          |          |
| t=07 |          | 0,0691   | 0,0691   | 0,0691   |          |
| t=08 |          | 1,2004   | 1,2004   | 0,5683   | 0,6374   |
| t=09 |          |          |          | 0,6321   | 0,6321   |

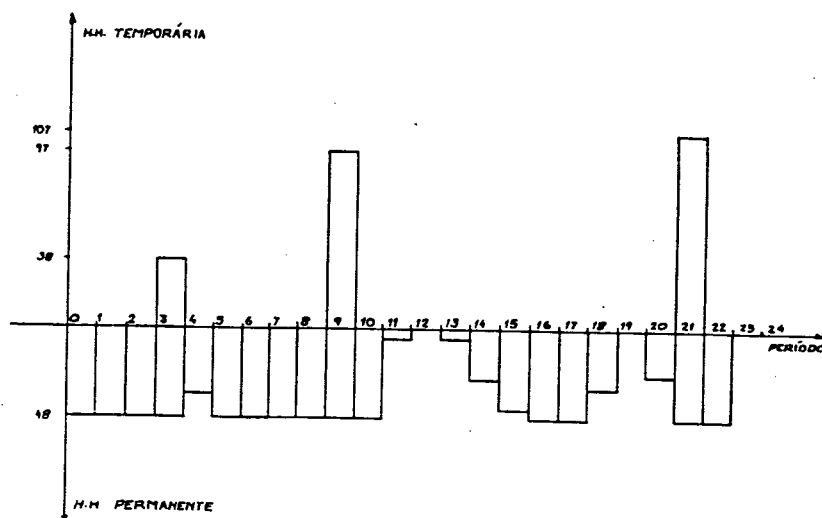
Quadro V.1.c-Níveis das Atividades do problema Convencional por período, e tarefa do empreendimento 7.

| (ha) | tarefa 1 | tarefa 2 | tarefa 3 | tarefa 4 | tarefa 5 |
|------|----------|----------|----------|----------|----------|
| t=16 | 21,34    |          |          |          |          |
| t=17 |          | 10,67    |          |          |          |
| t=18 |          | 10,67    |          |          |          |
| t=19 |          |          | 21,34    |          |          |
| t=20 |          |          |          |          |          |
| t=21 |          |          |          | 21,34    |          |
| t=22 |          |          |          |          | 16,28    |
| t=23 |          |          |          |          | 5,05     |

Para uma melhor visualização desta característica da solução, referenciam-se os Quadros V.1, que mostram os níveis dos empreendimentos por atividades e por período. É possível também construir-se um gráfico como o da Figura V.1, que mostra o gasto de mão de obra em cada período do horizonte de planejamento. A partir da solução encontrada pelo problema de otimização, seria possível construir-se gráficos como este para qualquer tipo de recurso considerado.

Após encontrada a solução ótima do Problema Convencional, foi requerida a análise de sensibilidade, que pode ser apreciada no Anexo E. Desta análise concluiu-se que a estrutura refletida pela situação exemplo, é a de um sistema estável, em termos de recursos disponíveis frente à lista dos empreendimentos desejáveis. Ou de outra forma, pode-se

Figura V.1. - Gasto de mão de obra em cada período do horizonte de planejamento para a solução do problema Convencional



dizer que os empreendimentos 2 e 7 são tão superiores aos outros em termos de lucratividade que dominam a solução. O recurso limitante para os níveis de um ou outro, é fundamentalmente o recurso terra. O recurso mão de obra, se fosse aumentado nas épocas de semeadura e colheita dos empreendimentos 2 e 7, alteraria a solução ótima do problema. A extensão deste aumento pode ser encontrada na análise de sensibilidade referente às restrições de consumo de mão de obra referentes aos períodos 7, 11, 17, e 18, respectivamente MO7, MO11, MO17, e MO18. O menor aumento do recurso terra que produz uma mudança na base da solução representa 40 % da quantidade corrente do recurso. Assim foi considerado que a solução é bastante estável (ou estável nesta extensão). Por fim, o recurso capital não é limitante.

A solução ótima não seria alterada para qualquer acréscimo neste recurso. Isto é constatado na análise de sensibilidade referente à restrição de balanço do caixa para o período 1, ou seja BAL1.

Analisada a solução ótima obtida, conclui-se então que para se melhorar o desempenho do sistema é necessário incluir na lista dos empreendimentos desejáveis, novas alternativas com lucratividades próximas das dos empreendimentos 2 e 7 , e que apresentem principalmente picos de necessidade de mão de obra desenhados dos picos de necessidade de mão de obra dos empreendimentos citados.

Chega-se portanto, à conclusão de que não existe, no sistema exemplo, influência marcadamente desestabilizadora de pequenas variações nas disponibilidades dos recursos. Ora, esta qualidade é bastante desejável, uma vez que foram encontradas situações ideais para a pesquisa dos efeitos sobre o sistema causados por outros fatores, que não, disponibilidade de recursos, mais especificamente, os fatores risco e incerteza. Essa será a questão dos próximos itens.

## V.2. Soluções Difusas

Esta secção tratará dos resultados obtidos pela metodologia difusa proposta, i.e. obtidos através da aplicação do problema [PDE] à situação exemplo. Como dito anteriormente, são resolvidos tantos problemas no formato [PDE] quantas forem as situações conjugadas de incerteza e risco que se queira analisar. Neste trabalho foram consideradas quatro destas situações, sendo que os resultados para cada uma delas são apresentados nas subdivisões do texto a seguir.

### V.2.1. Problema Possibilístico Poss A

O problema possibilístico Poss A considera a incerteza padrão (ver item IV.2.2) e assume risco  $\tau = 0.2$ . A resposta de Poss A em termos de níveis agregados é de 17.95 ha para o empreendimento 2; 1.13 ha para o empreendimentos 4; 3.00ha para o empreendimento 5; 22.07 ha para o empreendimento 7; e 3.00 ha para o empreendimento 8.

Nos Quadros V.2. estão representados os níveis das atividades dos empreendimentos por tarefa e por período. A Figura V.2 mostra o balanço do caixa para a situação, mais

Quadro V.2.a - Níveis das atividades para o problema Poss A por período e tarefa do empreendimento 2

| (ha) | tarefa 1 | tarefa 2 | tarefa 3 | tarefa 4 | tarefa 5 |
|------|----------|----------|----------|----------|----------|
| t=01 | 0,9464   |          |          |          |          |
| t=02 | 0,4899   |          |          |          |          |
| t=03 | 2,4297   |          |          |          |          |
| t=04 | 14,0804  |          |          |          |          |
| t=05 |          | 8,1000   |          |          |          |
| t=06 |          | 9,8460   |          |          |          |
| t=07 |          |          | 17,9464  |          |          |
| t=08 |          |          |          |          |          |
| t=09 |          |          |          | 17,9464  |          |
| t=10 |          |          |          |          | 14,8627  |
| t=11 |          |          |          |          | 3,0837   |

Quadros V.2.b - Níveis das atividades para o problema Poss A por período e tarefa do empreendimento 4

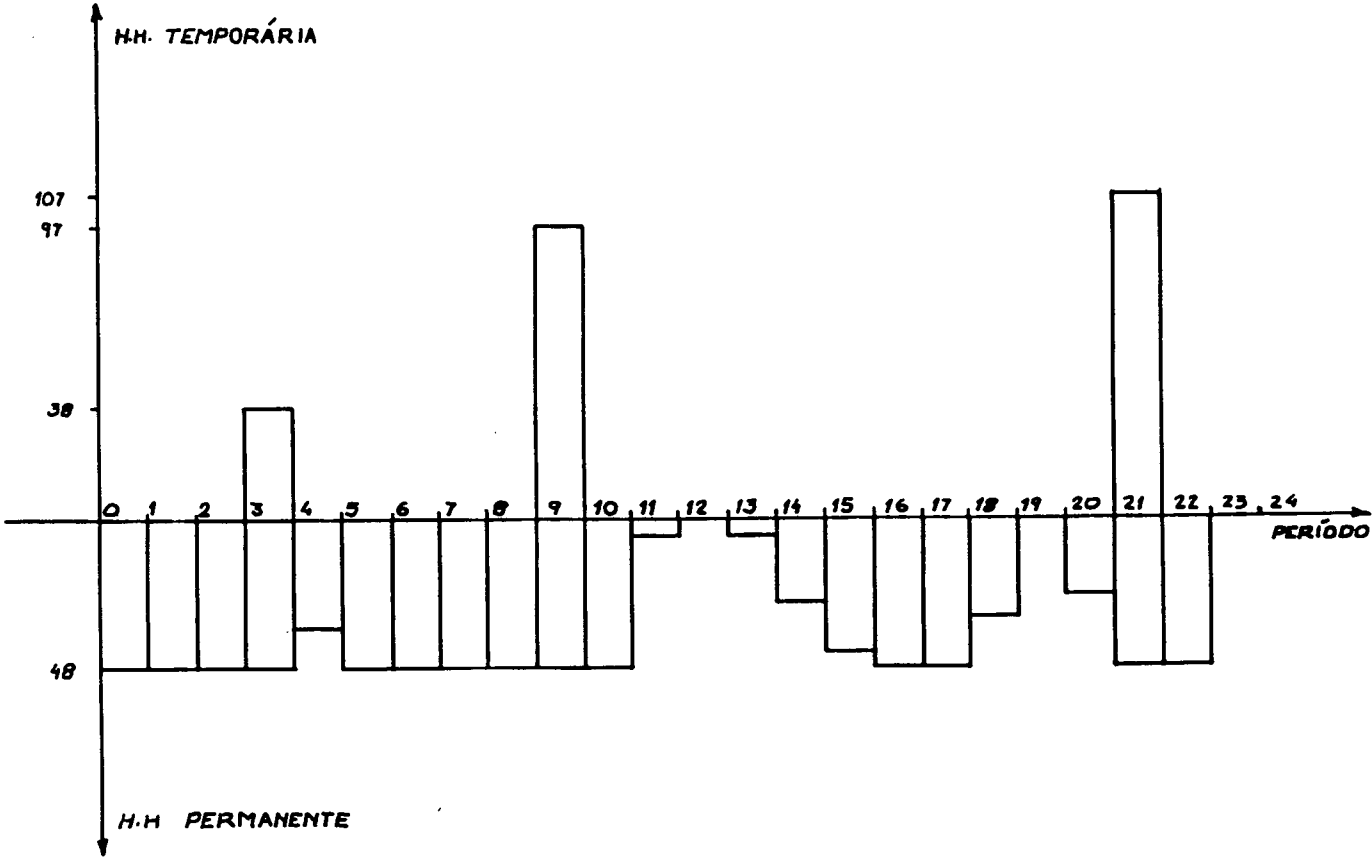
| (ha) | tarefa 1 | tarefa 2 | tarefa 3 | tarefa 4 | tarefa 5 |
|------|----------|----------|----------|----------|----------|
| t=01 | 1,1250   |          |          |          |          |
| t=02 |          |          |          |          |          |
| t=03 |          |          |          |          |          |
| t=04 |          |          |          |          |          |
| t=05 |          |          |          |          |          |
| t=06 |          |          |          |          |          |
| t=07 |          |          |          |          |          |
| t=08 |          | 1,1250   |          |          |          |
| t=09 |          |          | 1,1250   | 1,1250   | 1,1250   |



Quadro V.2.c - Níveis das atividades para o problema Poss A  
por período e tarefa do empreendimento 7  
e) empreendimento 7

| (ha) | tarefa 1 | tarefa 2 | tarefa 3 | tarefa 4 | tarefa 5 |
|------|----------|----------|----------|----------|----------|
| t=16 | 22,07    |          |          |          |          |
| t=17 |          | 9,8489   |          |          |          |
| t=18 |          | 12,2266  |          |          |          |
| t=19 |          |          | 22,07    |          |          |
| t=20 |          |          |          |          |          |
| t=21 |          |          |          | 22,07    |          |
| t=22 |          |          |          |          | 17,0758  |
| t=23 |          |          |          |          | 4,9967   |

Figura V.2. - Balanço do caixa para a situação mais  
desfavorável considerada no problema Poss A



desfavorável considerada no problema Poss A. Tal situação decorre diretamente do risco assumido. Gráfico semelhante poderia ser construído para o consumo de mão de obra ou qualquer outro recurso considerado.

O uso da metodologia difusa proposta neste trabalho fornece mais informações do que as até aqui apresentadas, que são basicamente informações disponíveis através do uso da programação matemática convencional.

Pode-se apreciar então que a solução de Poss A gera (admitindo-se o contexto de incerteza dos dados e assumido um risco) um lucro mais possível, com grau de possibilidade  $\Pi_{\text{lucro}(x^*)} = 1$ , de 1639 u.m.

Observando-se o conjunto difuso meta, fornecido pelo decisor, pode-se então aferir que este valor de 1639 u.m. para o lucro apresenta um grau de satisfação referente à meta, de 0.82, i.e.

$$\mu_g(\text{lucro mais possível}) = 0.82$$

Ainda da solução de Poss A, tem-se que dado o contexto de incerteza e assumido um risco, o possível mínimo lucro será de 767 u.m. Da mesma forma é possível aferir este lucro, segundo o grau de satisfação da meta a priori estabelecida, obtendo-se:

$$\mu_g(\text{possível mínimo lucro}) = 0.384$$

A consideração da incerteza, como usada na metodologia até aqui proposta é, basicamente, uma análise de intervalos. Assim, pode-se afirmar que o possível máximo lucro para a solução encontrada é de 2511 u.m. E se for desejável o grau de satisfação da meta para este valor, então:

$$\mu_g(\text{possível máximo lucro}) = 1$$

Tanto o possível mínimo como o possível máximo lucros são valores extremos e o grau de possibilidade associado a eles,  $\Pi_{\text{lucro}}(.)$ , é zero.

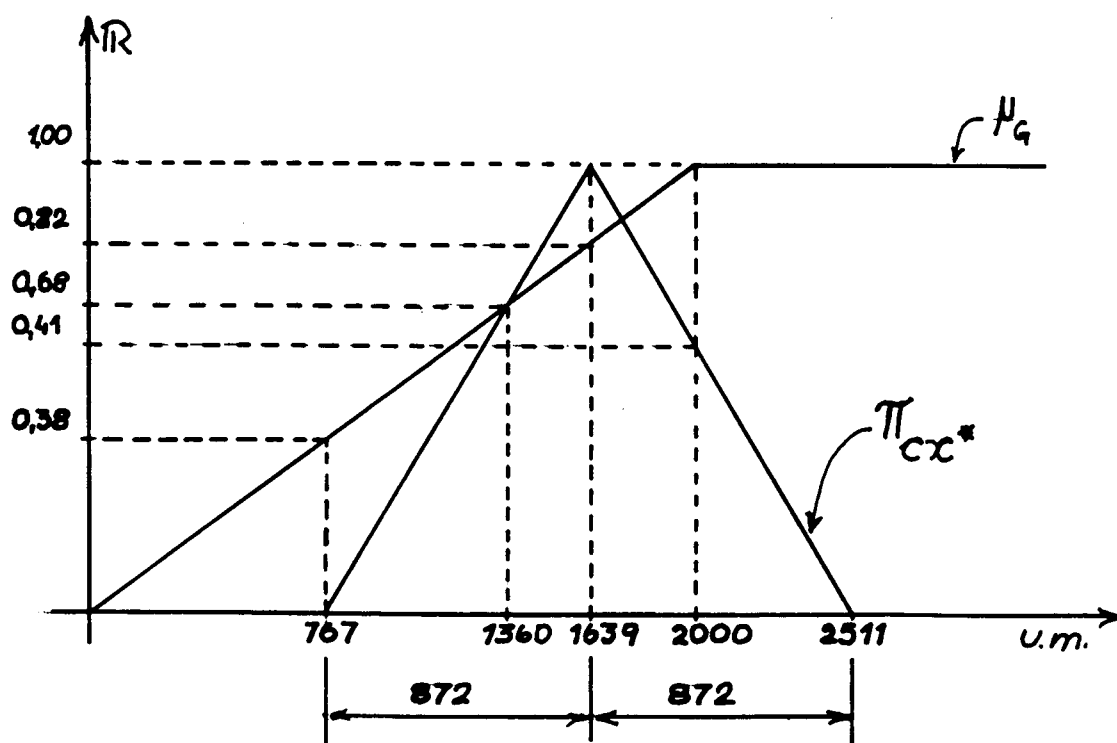
Note-se, portanto, que segundo a metodologia proposta, é resposta do problema de programação, um intervalo de valores da função objetivo para o qual é estabelecida uma função de possibilidade onde o decisor pode contemplar aquilo o que ele espera obter (valor mais possível), aquilo o que ele teme obter (possível mínimo valor), e ainda aquilo o que, por um golpe de sorte, é possível se obter (possível valor máximo). Esta, entende-se, é a resposta à questão proposta por Cruz[7].

Ainda como consequência imediata do critério de otimização usado em [PDE], obtém-se a ordenada, ou nível  $\nu$ . Este nível é aquele no qual as funções de pertinência do conjunto

difuso meta e de possibilidade do conjunto possibilístico lucro obtenível se interceptam. A ordenada, ou nível  $\nu$  pode fornecer uma idéia da inclusão do conjunto possibilístico lucro no conjunto meta. Complementarmente, pode-se verificar qual o valor do lucro correspondente ao nível  $\nu$ .

A Figura V.3. apresenta as funções de pertinência da meta difusa e de possibilidade do lucro obtenível com a solução

Figura V.3. - Função de Pertinência da meta difusa e da distribuição de Possibilidade do lucro para a solução ótima do problema Poss A



Quadro V.3. - Quadro de Resultados

| problema              | Convencional    | Poss A | Poss B | Poss C | Poss D |
|-----------------------|-----------------|--------|--------|--------|--------|
| incerteza             | não existe      | padrão | padrão | teste  | teste  |
| risco                 | $\tau = 1$      | 0,2    | 0,8    | 0,2    | 0,8    |
| lucro mais possível   | 1786 u.m.       | 1839   | 1746   | 1552   | 1754   |
| possível mínimo lucro | não considerado | 767    | 900    | 325    | 369    |
| nível $\nu$           | não existe      | 0,88   | 0,78   | 0,42   | 0,60   |
| empreendimento 2      | 18,87 ha        | 17,95  | 17,89  | 15,50  | 17,88  |
| empreendimento 3      | 3,00 ha         | 3,00   | 3,00   | 3,00   | 3,00   |
| empreendimento 4      | 1,20 ha         | 1,13   | 1,23   | 1,18   | 1,22   |
| empreendimento 5      | 3,00 ha         | 3,00   | 3,00   | 3,00   | 3,00   |
| empreendimento 7      | 21,34 ha        | 22,07  | 22,12  | 19,68  | 22,10  |
| empreendimento 8      | 3,00 ha         | 3,00   | 3,00   | 3,00   | 3,00   |

do problema. Pode-se assim, visualizar nesta figura todas as informações, sobre os valores, possíveis de se obter com a solução de planejamento proposta. A solução de Poss A é esquematizada no Quadro V.3.

#### V.2.2. Problema Possibilístico Poss B.

A situação conjugada de risco e incerteza considerada para o problema Poss B, varia daquela considerada no problema

Poss A, i.e., como visto no *Quadro IV.1.*, as extensões dos parâmetros difusos (incerteza) permanecem constantes, contudo assume-se um risco maior no cumprimento das restrições do sistema:  $\tau = 0.8$  para Poss B, enquanto que  $\tau = 0.2$  para Poss A.

A resposta de Poss B em níveis agregados é de 17.89ha para o empreendimento 2; 1.23ha para o empreendimento 4; 3.00ha para o empreendimento 5; 22.07ha para o empreendimento 7; e 3.00ha para o empreendimento 8. Em *Quadros V.4.*, tem-se os níveis das tarefas dos empreendimentos ao longo do tempo.

Ainda apresenta-se a *Figura V.4.*, que mostra a função de pertinência da meta difusa e a função de possibilidade do lucro obténível com a solução encontrada. A solução de Poss B é esquematizada no *Quadro V.3.*

Vê-se que a pior possibilidade considerada para o consumo do recurso é mais conservativa no problema Poss A. Assim, como deveria ser o esperado, porque o problema Poss B assume maior risco que Poss A. Poss B apresenta na solução de planejamento o valor mais possível do lucro, maior do que aquele apresentado pela solução de planejamento de Poss A.

### V.2.3. Problema Possibilístico Poss C

A situação conjugada de incerteza e risco do problema Poss C, como se pode ver no *Quadro IV.1*, corresponde à incerteza de teste e a um risco assumido  $\tau = 0.2$ . Então diz-se que Poss C é tão arriscado quanto Poss A, contudo, é mais incerto que este, i.e. as extensões dos parâmetros difusos têm maior amplitude.

A solução do programa de otimização Poss C, estabelece os seguintes níveis agregados: 15.50ha para o empreendimento 2; 1.18ha para o empreendimento 4; 3.00ha para o empreendimento 5; 19.68ha para o empreendimento 7; e 3.0ha para o empreendimento 8. Estes níveis podem ser apreciados no *Quadro V.3*. Os níveis desagregados para cada tarefa dos empreendimentos ao longo do período de planejamento são apresentados em *Quadros V.5*.

A *Figura V.5* mostra as informações sobre as possibilidades dos valores de lucro,  $\Pi_{\text{lucro}(x^*)}$ , contra o grau de satisfação desses valores para o decisor,  $\mu_g(x)$ . Nesta figura pode-se observar que a amplitude referente à incerteza considerada é de 1227 u.m., maior que a apresentada por Poss A, que é de 872 u.m.. Além disso, Poss C apresenta valor mais possível de lucro 1746 u.m., que é

Quadro V.4.a - Níveis das Atividades para o problema Poss B, por período e tarefa do empreendimento 2

| (ha) | tarefa 1 | tarefa 2 | tarefa 3 | tarefa 4 | tarefa 5 |
|------|----------|----------|----------|----------|----------|
| t=01 | 1,5125   |          |          |          |          |
| t=02 | 0,9068   |          |          |          |          |
| t=03 | 2,8455   |          |          |          |          |
| t=04 | 12,6273  |          |          |          |          |
| t=05 |          | 7,4466   |          |          |          |
| t=06 |          | 10,4443  |          |          |          |
| t=07 |          |          | 17,8920  |          |          |
| t=08 |          |          |          |          |          |
| t=09 |          |          |          | 17,8920  |          |
| t=10 |          |          |          |          | 14,5239  |
| t=11 |          |          |          |          | 3,3682   |

Quadro V.4.b - Níveis das Atividades para o problema Poss B, por período e tarefa do empreendimento 4

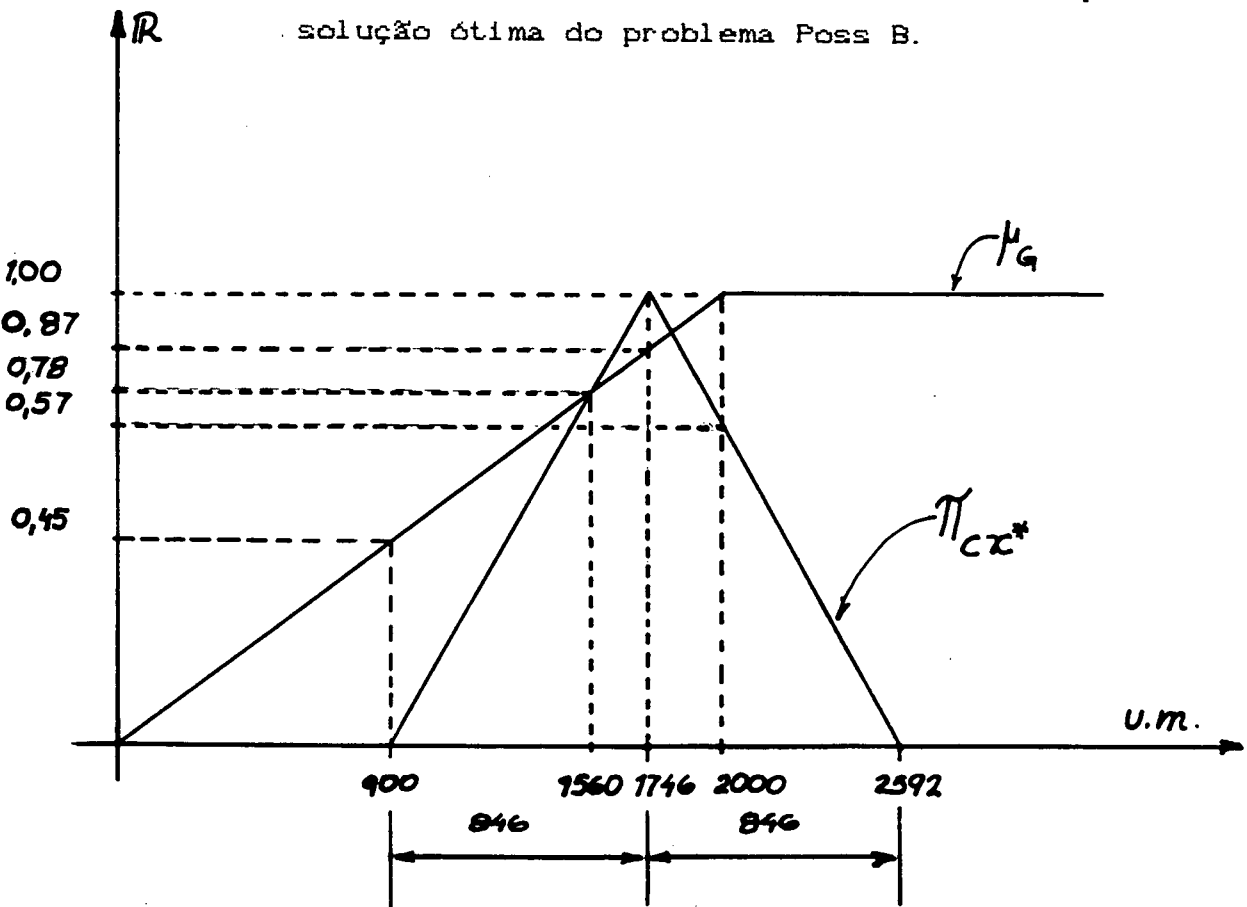
| (ha) | tarefa 1 | tarefa 2 | tarefa 3 | tarefa 4 | tarefa 5 |
|------|----------|----------|----------|----------|----------|
| t=01 | 1,2225   |          |          |          |          |
| t=02 |          |          |          |          |          |
| t=03 |          |          |          |          |          |
| t=04 |          |          |          |          |          |
| t=05 |          |          |          |          |          |
| t=06 |          |          |          |          |          |
| t=07 |          |          |          |          |          |
| t=08 |          | 1,2250   |          |          |          |
| t=09 |          |          | 1,2250   | 1,2250   | 1,2250   |



Quadro V.4.c - Níveis das Atividades para o problema Poss B, por período e tarefa do empreendimento 7

| (ha) | tarefa 1 | tarefa 2 | tarefa 3 | tarefa 4 | tarefa 5 |
|------|----------|----------|----------|----------|----------|
| t=16 | 22,1182  |          |          |          |          |
| t=17 |          | 10,4400  |          |          |          |
| t=18 |          | 11,6727  |          |          |          |
| t=19 |          |          | 22,1182  |          |          |
| t=20 |          |          |          |          |          |
| t=21 |          |          |          | 22,1182  |          |
| t=22 |          |          |          |          | 17,1705  |
| t=23 |          |          |          |          | 4,9477   |

Figura V.4. Função de Pertinência da meta difusa e da distribuição de possibilidade do lucro para a solução ótima do problema Poss B.



Quadro V.5.a - Níveis das Atividades do problema Poss C  
por período e tarefa do empreendimento 2

| (ha) | tarefa 1 | tarefa 2 | tarefa 3 | tarefa 4 | tarefa 5 |
|------|----------|----------|----------|----------|----------|
| t=01 | 0,9305   |          |          |          |          |
| t=02 | 0,4899   |          |          |          |          |
| t=03 | 2,4281   |          |          |          |          |
| t=04 | 11,6522  |          |          |          |          |
| t=05 |          | 5,6685   |          |          |          |
| t=06 |          | 9,8385   |          |          |          |
| t=07 |          |          | 15,5000  |          |          |
| t=08 |          |          |          |          |          |
| t=09 |          |          |          | 15,5000  |          |
| t=10 |          |          |          |          | 12,4289  |
| t=11 |          |          |          |          | 3,0819   |

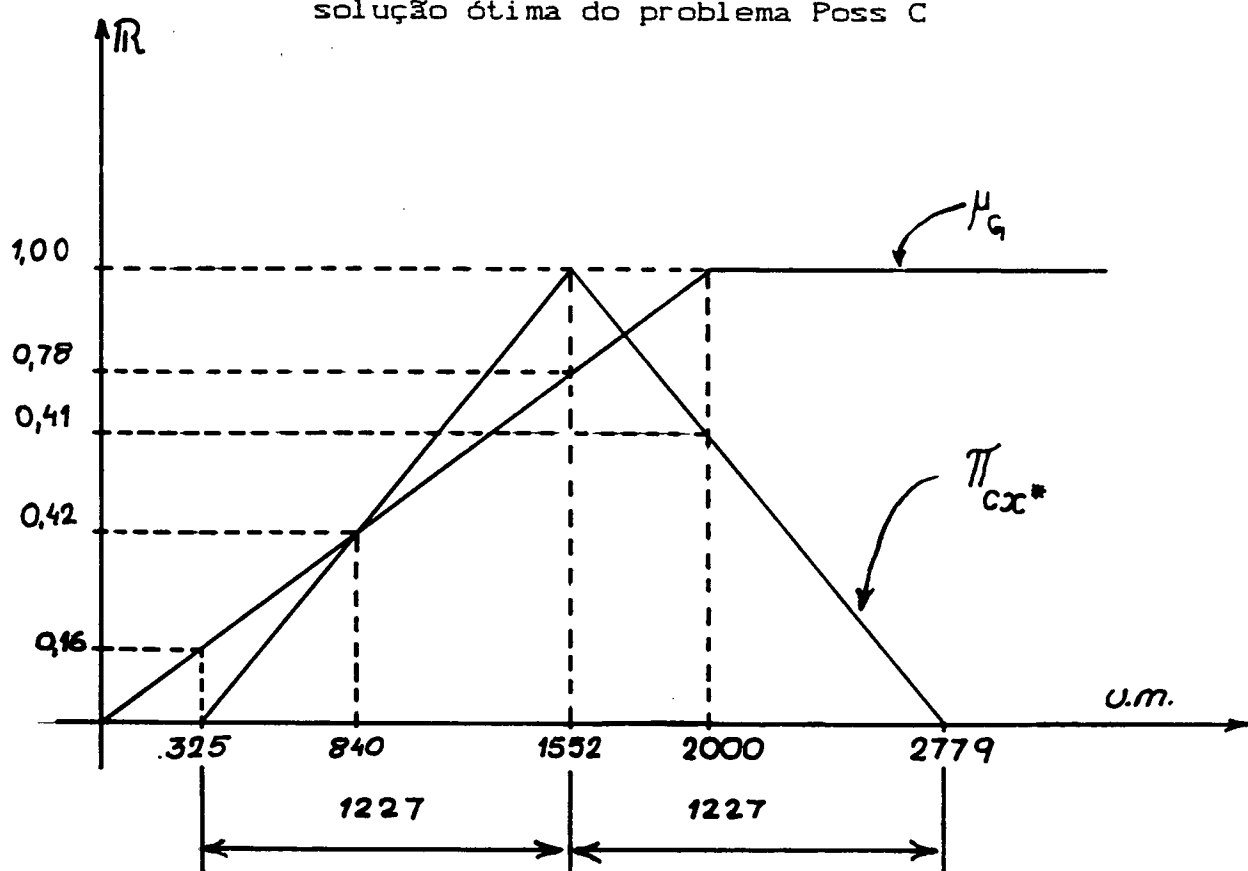
Quadro V.5.b - Níveis das Atividades do problema Poss C  
por período e tarefa do empreendimento 4

| (ha) | tarefa 1 | tarefa 2 | tarefa 3 | tarefa 4 | tarefa 5 |
|------|----------|----------|----------|----------|----------|
| t=01 | 1,1777   |          |          |          |          |
| t=02 |          |          |          |          |          |
| t=03 |          |          |          |          |          |
| t=04 |          |          |          |          |          |
| t=05 |          |          |          |          |          |
| t=06 |          |          |          |          |          |
| t=07 |          |          |          |          |          |
| t=08 |          | 1,1777   | 1,1777   | 1,1777   | 1,1777   |
| t=09 |          |          |          | 0,6321   | 0,6321   |

Quadro V.5.c - Níveis das Atividades do problema Poss C por período e tarefa do empreendimento 7

| (ha) | tarefa 1 | tarefa 2 | tarefa 3 | tarefa 4 | tarefa 5 |
|------|----------|----------|----------|----------|----------|
| t=16 | 19,6769  |          |          |          |          |
| t=17 |          | 9,8385   |          |          |          |
| t=18 |          | 9,8385   |          |          |          |
| t=19 |          |          | 17,6769  |          |          |
| t=20 |          |          |          |          |          |
| t=21 |          |          |          | 19,6769  |          |
| t=22 |          |          |          |          | 15,0170  |
| t=23 |          |          |          |          | 4,6605   |

Figura V.5. - Função de Pertinência da meta difusa e da distribuição de Possibilidade do lucro para a solução ótima do problema Poss C



ligeiramente maior que o valor mais possível de lucro para Poss A, 1639 u.m... Relembre-se que Poss A é tão arriscado quanto Poss C, mas Poss A é menos incerto que Poss C. Observe-se então que as soluções de planejamento obtidas condizem com este fato, isto é 1639 e 1552 não são valores significativamente diferentes, o valor para Poss C representa decréscimo de 6.52% em relação ao valor de Poss A, mas a incerteza da solução de Poss A, 872 é certamente menor que a de Poss C, 1227, em termos percentuais, a extensão da solução de Poss C é 41.85% maior que a de Poss A. Note-se então, que mediante a maior incerteza do ambiente, a metodologia proposta responde com um decréscimo nas atividades (5.3%).

Sabe-se que é prática corrente a diversificação de empreendimentos, como forma de cautela, para se resguardar de ocorrências desastrosas, mais prováveis em ambientes mais incertos. Ora, o método proposto mostra-se então capaz de quantificar uma possível ação para se resguardar de contingências adversas.

#### V.2.4. Problema Possibilístico Poss D

O problema Poss D, como pode-se observar no *Quadro IV.1* assume um risco  $\tau = 0.8$ , e considera a incerteza de teste.

São os seguintes os níveis agregados dos empreendimentos fornecidos pela solução de Poss C: 17.88ha para o empreendimento 2; 1.22ha para o empreendimento 4; 3.00ha para o empreendimento 5; 22.10ha para o empreendimento 7 e 3.00ha para o empreendimento 8.

O problema Poss D pode ser comparado a Poss B, invocando-se a característica de que Poss D é mais incerto que Poss B. Ainda Poss D pode ser comparado a Poss C referenciando-se à situação de maior risco, contemplada em Poss D, em relação a Poss C. Em outras palavras Poss D é mais incerto que Poss B e mais arriscado que Poss C.

O resultado de Poss D pode ser apreciado no *Quadro V.3*. Mais detalhadamente pode-se observar os níveis das tarefas de cada empreendimento a cada período nos *Quadros V.6*. A *Figura V.6* apresenta a função de pertinência da meta considerada (lucro) no problema bem como a função de distribuição de possibilidades de lucro (função objetivo) da solução encontrada.

### **V.3. Comparações dos Programas Possibilísticos**

As comparações que se seguem são feitas invocando-se ou uma característica de risco diferente ou de incerteza diferente.

Assim Poss A e Poss B, bem como Poss C e Poss D, são comparados invocando-se a característica de que um é mais arriscado que o outro. Em contrapartida, Poss B e Poss D, bem como Poss A e Poss C, são comparados sob o aspecto de que um é mais incerto que o outro.

#### V.3.1. Comparando Poss A e Poss B

Os problemas Poss A e Poss B apresentam mesma incerteza. Entretanto Poss B assume grau de risco para o sistema, quatro vezes maior que aquele assumido em Poss A, i.e.  $\tau=0.8$  para Poss B e  $\tau=0.2$  para Poss A.

Poss B atinge lucro mais possível de 1746u.m., lucro 6.52% maior que o lucro mais possível de Poss A, que é 1639 u.m.. O grau de satisfação associado ao lucro mais possível de Poss B é 0.873, 6.46% maior que o grau de satisfação associado ao lucro mais possível de A que é 0.820.

Quadro V.6.a - Níveis das Atividades do problema Poss D  
por período e tarefa do empreendimento 2

| (ha) | tarefa 1 | tarefa 2 | tarefa 3 | tarefa 4 | tarefa 5 |
|------|----------|----------|----------|----------|----------|
| t=01 | 1,5116   |          |          |          |          |
| t=02 | 0,9057   |          |          |          |          |
| t=03 | 2,8438   |          |          |          |          |
| t=04 | 12,6209  |          |          |          |          |
| t=05 |          | 7,4428   |          |          |          |
| t=06 |          | 10,4391  |          |          |          |
| t=07 |          |          | 17,8826  |          |          |
| t=08 |          |          |          |          |          |
| t=09 |          |          |          | 17,8826  |          |
| t=10 |          |          |          |          | 14,5159  |
| t=11 |          |          |          |          | 3,3666   |

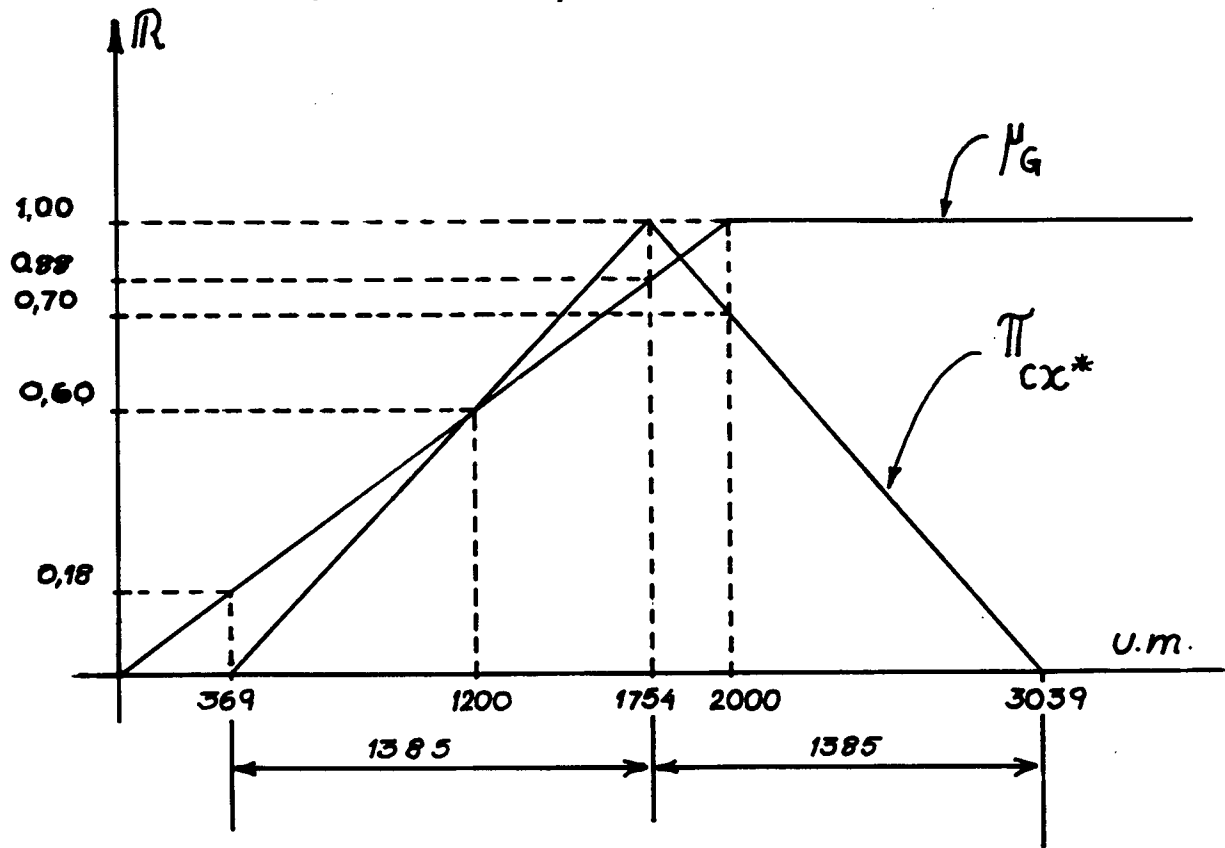
Quadro V.6.b - Níveis das Atividades do problema Poss D  
por período e tarefa do empreendimento 4

| (ha) | tarefa 1 | tarefa 2 | tarefa 3 | tarefa 4 | tarefa 5 |
|------|----------|----------|----------|----------|----------|
| t=01 | 1,2249   |          |          |          |          |
| t=02 |          |          |          |          |          |
| t=03 |          |          |          |          |          |
| t=04 |          |          |          |          |          |
| t=05 |          |          |          |          |          |
| t=06 |          |          |          |          |          |
| t=07 |          |          |          |          |          |
| t=08 |          | 1,1255   |          |          |          |
| t=09 |          |          | 1,2249   | 1,2249   | 1,2249   |

Quadro V.6.c - Níveis das Atividades do problema Poss D por período e tarefa do empreendimento 7

| (ha) | tarefa 1 | tarefa 2 | tarefa 3 | tarefa 4 | tarefa 5 |
|------|----------|----------|----------|----------|----------|
| t=16 | 22,1062  |          |          |          |          |
| t=17 |          | 10,4391  |          |          |          |
| t=18 |          | 11,6665  |          |          |          |
| t=19 |          |          | 22,1062  |          |          |
| t=20 |          |          |          |          |          |
| t=21 |          |          |          | 22,1062  |          |
| t=22 |          |          |          |          | 17,1611  |
| t=23 |          |          |          |          | 4,9450   |

Figura V.6. - Função de Pertinência da meta difusa e da distribuição de Possibilidade do lucro para a solução ótima do problema Poss D





O possível mínimo lucro de Poss B é 900 u.m., 17.34% maior que o possível mínimo lucro de Poss A, que é 767 u.m. Note-se que Poss B simplesmente ignora quaisquer possibilidades de lucro abaixo de 900 u.m.. Isto é: maior o risco, menor a preocupação com situações desfavoráveis. O grau de satisfação associado ao possível mínimo lucro do problema Poss B, 0.450, é 17.44% maior que o grau de satisfação associado ao possível mínimo lucro do problema Poss A.

Quanto à meta ideal, o problema Poss B estima que o grau de possibilidade desta ser atingida é 0.576, 41.87% maior que o grau de possibilidade de se atingir a meta ideal no problema Poss A. Em outras palavras, quanto maior o risco, maior a chance de se obter melhores ganhos, à custa de se desconsiderar contingências desastrosas, e esta é a essência do risco.

A extensão do lucro solução difuso em Poss B é  $\bar{1}846$  u.m., praticamente a mesma extensão do lucro solução difuso em Poss A, que é  $\bar{1}872$  u.m., como era de se esperar pois não houve variação das incertezas.

### V.3.2. Comparando Poss A e Poss C

Para este caso, o risco permanece constante, entretanto Poss C é mais incerto. Lembre-se que Poss C considera incerteza de 40% na receita dos empreendimentos 2 e 4 enquanto que Poss A define aquela incerteza como 20%.

Poss C atinge lucro mais possível de 1552 u.m., 5.3% menor que o lucro mais possível de Poss A, que é 1639 u.m.. O grau de satisfação associado ao lucro mais possível de Poss C é 0.776, 5.4% menor que o grau de satisfação associado ao lucro mais possível de Poss A, que é 0.820.

O possível mínimo lucro de Poss C é 325 u.m., 57.6% menor que o possível mínimo lucro de Poss A, que é 767 u.m.. Note-se que, devido à maior incerteza de Poss A, o maior risco permanece constante, é natural que uma gama maior de possibilidades sejam consideradas, i.e., maior a incerteza do problema, maior a incerteza da resposta. O grau de satisfação associado ao possível mínimo lucro de Poss C, 0.183 é 42.4% menor que o grau de satisfação associado ao possível mínimo lucro de Poss A, que é 0.384.

Quanto à meta ideal, Poss C estima que o grau de possibilidade desta ser atingida é 0.409, 0.73% maior que o grau de possibilidade da meta ideal ser atingida no problema

Poss A. Em realidades são praticamente os mesmos.

A extensão do lucro solução difuso em Poss C é  $\pm 1227$  u.m., 40.7% maior que a extensão do lucro solução difuso em Poss A, que é  $\pm 872$  u.m.. Assim, para uma incerteza duas vezes maior na receita dos empreendimentos mais lucrativos, a solução apresentou incerteza 40.7% maior.

### V.3.3. Comparando Poss B e Poss D

Os problemas Poss B e Poss D, como já é sabido, consideram um grau de risco assumido igual a  $\tau=0.8$ . Contudo, Poss D é mais incerto que Poss B, no sentido de que a incerteza nas receitas dos empreendimentos mais lucrativos passa de  $\pm 20\%$  em Poss B para  $\pm 40\%$  em Poss D.

Poss D atinge lucro mais possível de 1754 u.m., 0.5% maior que o lucro possível de Poss B, que é 1746 u.m.. O grau de satisfação associado ao lucro mais possível de Poss D é 0.877, 0.5% maior que o grau de satisfação associado ao lucro mais possível de Poss B, que é 0.873.

O possível mínimo lucro de Poss D é 369 u.m., 59% menor que o possível mínimo lucro de Poss B, que é 900 u.m.. O grau de satisfação associado ao possível mínimo lucro de Poss D é

0.181, 59.8% menor que o grau de satisfação associado ao possível mínimo lucro de Poss B, que é 0.450.

Quanto à meta ideal, o problema Poss D estima que o grau de possibilidade desta ser atingida é 0.700, 21.5% maior que a possibilidade da meta ideal ser atingida para a situação estabelecida no problema Poss B, que é 0.576.

A extensão do lucro solução difuso em Poss D é  $+1385$  u.m., 58.8% maior que a extensão do lucro solução difuso em Poss B, que é  $+872$  u.m..

#### V.3.4. Comparando Poss C e Poss D

Os problemas Poss C e Poss D diferem apenas no grau de risco assumido no sistema. Poss D é mais arriscado que Poss C, pois apresenta  $\tau=0.8$ , enquanto Poss C assume grau de risco para o sistema  $\tau=0.2$ .

Poss D atinge lucro mais possível de 1754 u.m., 13% maior que o lucro mais possível de Poss C, que é 1552 u.m.. O grau de satisfação associado ao lucro mais possível de Poss D é 0.877, 13% maior que o grau de satisfação associado ao lucro mais possível em Poss C que é 0.776.

O possível mínimo lucro apresentado por Poss D é 369 u.m., 13.5% maior que o possível mínimo lucro em Poss C, que é 325 u.m.. Quanto aos graus de satisfação associados a estes valores, Poss D apresenta grau de satisfação de 0.181, 11% maior que o apresentado em Poss C, que é 0.163.

Quanto à meta ideal, o problema Poss D estima que o grau de possibilidade desta ser atingida é 0.7, 71.1% maior que o grau de possibilidade da meta ideal ser atingida para a situação definida no problema Poss C, que é 0.409.

A extensão do lucro solução difuso em Poss D é  $+1385$  u.m., 12.9% maior que aquela extensão em Poss C que é  $+1227$  u.m..

#### V.4. Comentários

A abordagem proposta neste trabalho, i.e. o uso do problema difuso de programação matemática para gerar afirmativas do tipo se-então em sistemas de suporte à decisão, foi exemplificada e comparada ao correspondente problema convencional de programação matemática. As incertezas dos parâmetros e os riscos assumidos para o sistema foram variados, obtendo-se então uma solução relativa a cada variação nas incertezas e nos riscos, pois a análise do problema convencional mostra que o sistema é bastante

estável.

Da observação dos resultados conclui-se que o problema difuso responde coerentemente a mudanças na incerteza. Estas são as comparações feitas entre os problemas Poss A e Poss C; e entre os problemas Poss B e Poss D. Em outras palavras, maior a incerteza, maior a amplitude das possibilidades inclusive na solução.

Adicionalmente, as reações do problema difuso frente ao risco assumido podem ser vistas comparando-se os problemas Poss A e Poss B; e os problemas Poss C e Poss D. Estas reações também se mostraram coerentes com o esperado, i.e. maior o risco assumido, maiores as possibilidades de ganho, menos consideradas as situações desastrosas.

Finalmente, deve-se relembrar que a maximização da ordenada  $v$ , corresponde essencialmente à minoração dos efeitos da pior possibilidade, e portanto, ressalta-se que através da abordagem deste trabalho incorpora-se mais uma forma de caracterização da aversão ao risco do produtor.

Conclui-se assim que o problema difuso proposto é capaz de considerar questões antes incapazes de serem tratadas pelos métodos convencionais (Programação Linear Determinística, e Programação Estocástica), respondendo ao decisor quantitativamente quanto à incerteza ou quanto ao risco e

ainda utilizando um critério maxmin de otimização.

## VI. CONCLUSÕES

De acordo com os métodos convencionais vistos no Capítulo II, conclui-se que a abordagem convencional não supre a característica principal necessária aos sistemas de apoio à decisão, qual seja, considerar as expectativas do decisor frente ao ambiente, sua disposição de risco, e a inexatidão dos dados de caráter técnico envolvidos no problema. O presente trabalho contribui para que esta falha seja superada, propondo uma forma de considerar risco e incerteza, como percebidos pelo decisor, a fim de que estes façam parte do módulo de otimização de sistemas de apoio à decisão.

O presente trabalho revisa restrições de caráter técnico, económico e sistêmico, gerais, usadas em problemas de programação matemática formulados para dar suporte à decisão em questões agrícolas. Num segundo passo, propõe uma forma de abordar os problemas de programação matemática envolvidos, a qual permite, sejam consideradas as incertezas dos dados dos



problemas através de distribuições de possibilidade para cada um destes dados. Além disso, a metodologia do presente trabalho utiliza, a fim de recriar uma atitude de aversão ao risco, o conceito de solução viável que é  $r$ -arriscada, e o critério de maximização das ordenadas  $v_l$ .

O uso do conceito de solução  $r$ -arriscada fornece, ao decisor, na solução do problema possibilístico proposto, as informações sobre o estado limite do sistema admissível para a solução encontrada ainda ser viável.

O critério de maximização das ordenadas  $v_l$  (nível da intersecção entre a função de pertinência da meta  $l$  e a distribuição de possibilidade do critério  $l$ ) permite que sejam considerados os piores valores possíveis para cada critério, pois os  $v_l$  estão vinculados às partes ascendentes das distribuições de possibilidade de cada critério  $l$ .

A metodologia apresentada trata dos objetivos ou critérios da mesma forma que Slowinski[16], não obstante, desconsidera a intersecção da parte descendente da distribuição de possibilidade de cada critério  $l$  com a respectiva meta, por ser esta redundante para o caso considerado neste trabalho. Todavia, a consideração desta se faz exatamente como a consideração das ordenadas  $v_l$ , o que não produz nenhuma característica matemática estranha ao tipo de problema possibilístico aqui proposto.

Se comparadas ao trabalho de Tanaka[17], as soluções viáveis  $\tau$ -arriscadas pesquisadas têm a mesma natureza da solução encontrada no referido trabalho. A solução encontrada em [17] propicia a maior medida 'h' segundo a qual  $Ax \leq b$  é verdadeiro. O presente trabalho encontra a solução que propicia  $Ax \leq b$  verdadeiro até um limite  $\tau$ , assumido a priori.

A diferença básica entre as soluções pesquisadas pela metodologia deste trabalho e outros trabalhos [18,18] é que aqui, para todo  $\alpha \geq \tau$ ,  $A_\alpha x \leq b_\alpha$  é verdadeiro, onde  $A_\alpha$  e  $b_\alpha$  são respectivamente os conjuntos corte  $\alpha$  de A e de b.

O uso dos problemas possibilísticos como propostos, variando-se as incertezas consideradas em relação aos dados do problema, e, os ricos que se queira considerar, pode fornecer mais informações ao decisor do que qualquer outro problema de programação convencional. Não obstante, vale lembrar que é difícil provar que uma solução ótima (ou eficiente) de um programa matemático qualquer que seja, convencional ou difuso, é também solução ótima (eficiente) do problema real.

Trabalhos sobre a utilização da programação matemática no planejamento agrícola vêm sendo produzidos desde a década de 50. Com a incorporação dos conceitos provenientes da Teoria dos Conjuntos Difusos nesta área, apresentada pelo presente trabalho, parece acertado considerar que pouco se pode, a

partir de aí, se adicionar à matéria. Entretanto, e esta é a mais importante virtude da consideração da difusão, o uso da Teoria de Conjuntos Difusos provoca a necessidade da interação do decisor com a solução do problema. Assim, muitos trabalhos ficam por ainda ser produzidos, desde que sejam engajados nalguma assistência de tomada de decisão real. As primeiras questões a se considerar são: a indução das distribuições de possibilidade das variáveis consideradas possibilísticas: e o sucesso da interação pesquisador operacional/decisor. Para ambas as questões deve-se ter claro que a ferramenta computacional usada num possível produto final, seja além de eficiente, amigável, o que pode ser obtido satisfazendo-se os seguintes requisitos:

- a) que a entrada de dados seja a mais natural possível;
- b) que a matriz do sistema seja composta de forma automatizada;
- c) que várias sessões possam ser facilmente implementadas;
- d) que o vocabulário usado tanto na máquina quanto pelo pesquisador seja o mais adaptado ao contexto e experiência do decisor possível.

Espera-se que mais e mais trabalhos sejam desenvolvidos com o compromisso de estudar essa integração pesquisador/decisor, a fim de que num futuro próximo possam estar disponíveis ferramentas computacionais que facilitem o trabalho de suporte e acompanhamento de problemas reais de tomada de decisão empresarial agrícola.

Uma vez alcançado este estágio, será possível estudar o comportamento do decisor numa gama muito ampla de situações, com a pretensão de se aprender a recriar o comportamento deste 'expert' noutras ocasiões, ampliando-se pois a capacidade do suporte às questões de planeamento empresarial agrícola.

## BIBLIOGRAFIA

- [ 1 ] AUDSLEY, Eric - *Planning an Arable Farm's Machinery Needs : a Linear Programming Application - The Agricultural Engineer Spring 1979.*
- [ 2 ] AUDSLEY, Eric - *An Arable Farm Model to Evaluate the Commercial Viability of New Machines or Techniques, Agricultural Engineering Research, (1981)26,135-149.*
- [ 3 ] BUTTERWORTH, Keith - *An example, a matrix photograph and updated prices for 1986 used in the Bedfordshire Mixed Cropping Model, material de cortesia cedido pelo autor.*
- [ 4 ] CHVATAL, V. - *Linear Programming, 1983, W. H. Freeman and Co., New York, pp.177-182.*
- [ 5 ] FONSECA, L. G., TOVAR, O. H. P. - *Planejamento da Propriedade Agropecuária usando um Modelo de Programação Linear Fracionária, Dissertação de Mestrado, UFSC, 1986.*
- [ 6 ] GLEN, J. J. - *A Linear Programming Model for an Integrated Crop and Intensive Beef Production Enterprise, Journal of the Operational Research Society, (1986)37, No. 5, 487-494.*

- [ 7] EMBRAPA - Risco em Modelos de Decisão na Agricultura, ed. Elmar Rodrigues da Cruz, Brasília, 1984.
- [ 8] DUBOIS, D., PRADE, H. - Operations on Fuzzy Numbers, Int. J. Sys. Sci., (1978), vol 19, no. 6, 613-626.
- [ 9] DUBOIS, D., PRADE, H. - Fuzzy Real Algebra: some Results, FSS, (1979) 2, 327-348, North-Holland.
- [10] DUBOIS, D., PRADE, H. - Systems of Linear Fuzzy Constraints, FSS 3(1980) 37-48 North-Holland.
- [11] DUBOIS, D., PRADE, H. - Fuzzy Sets and Systems Theory and Applications, Academic Press, New York, 1980.
- [12] CARLSSON, C., KORHONEN, P. - A Parametric Approach to Fuzzy Linear Programming, FSS, 20(1) (1986) 17-30, North-Holland.
- [13] LUHANDJULA, M. K. - Linear Programming under Randomness and Fuzziness, FSS, 19(1986) 217-237 North-Holland.
- [14] LUHANDJULA, M. K. - On Possibilistic Linear Programming, FSS, 18(1986) 15-30, North-Holland.
- [15] LUHANDJULA, M. K. - Multiple Objective Programming Problems with Possibilistic Coefficients, FSS, 21(1987) 135-145, North-Holland.
- [16] SLOWINSKI, R. - Multicriteria Fuzzy Linear Programming Method for Water Supply System Development Planning, FSS, 19(1986) 217-237, North-Holland.
- [17] TANAKA, H., ASAI, K. - Fuzzy Linear Programming Problems with Fuzzy Numbers, FSS, 13(1984) 1-10, North-Holland.
- [18] ZIMMERMANN, H. -J. - Fuzzy Set Theory and its Applications, International Series in Management Sciences / Operations Research, Kluwer-Nijhoff

Publishing, 1985.

- [19] ZADEH, L. A. - *Fuzzy Sets as a Basis for a Theory of Possibility*, FSS, 1(1978) 3-28, North-Holland.
- [20] CHOO, E. U., ATKINS, DEREK R. - *An Iterative Algorithm for Multicriteria Programming*, Computers and OR., 7(1980) 81-87, Pergamon Press Ltd.
- [21] PINHEIRO, S. L. G. - *Management of Agricultural Systems using Mathematical Programming - Case Study in Santa Catarina State, Brazil*, Lincoln College, New Zeland, 1987, 194p., Dissertação de Mestrado.
- [22] CRAVEN, B. - *Mathematical Programming and Control Theory* Chapman and Hall, c1978, 163p. (Chapman and Hall Mathematics series)
- [23] DUBOIS, D. - *Reports on the workshop on Membership Function*, Busefal 19(1984)162-165.
- [24] ROCKENBACH, Osvaldo Carlos - *Análisis Dinámico de los Sistemas de Finca Predominantes en el Canton de Turrialba Costa Rica*, Turrialba, Universidad de Costa Rica
- [25] KUZ' MIN, V. R. - *A parametric approach to description of linguistic values of variables and Hedges*, FSS, 6(1981)27-41
- [26] YAGER, R. - *A Foundation for Theory of Possibility*, J. of Cybernetics, 10(1980)177-204.
- [27] EMPRESA BRASILEIRA DE ASSISTENCIA TECNICA E EXTENSÃO RURAL - *Sistemas de Produção - Boletins*.
- [28] RICHERS, Raimar - *Decisões Empresariais e a Lei dos Meandros - Prêmio SPE de Planejamento*, 1988, Sociedade Brasileira de Planejamento Empresarial, São Paulo, SP

**ANEXOS**



## ANEXO A

Este anexo fornece os dados necessários para a obtenção do problema de programação convencional [PC] utilizado no exemplo numérico deste trabalho. As informações ora apresentadas foram retiradas das publicações *Sistemas de Produção* editadas pela Empasc [27]. Segue-se então a descrição de todas as operações para a produção dos empreendimentos considerados no exemplo deste trabalho.

## SISTEMA DE PRODUÇÃO No. 1 PARA MILHO

## 1. CONSERVAÇÃO DO SOLO

1.1. Época

Nada consta.

1.2. Insumos

Nada consta.

1.3. Mão de Obra

Construção de Terraços - 0,1 DH/ha ; 0,6 DA/ha.

Manutenção - 1,0 DA/ha.

## 2. CORREÇÃO DA ACIDEZ

2.1. Época

No mínimo três meses antes da semeadura.

2.2. Insumos

Calcário 20% - 1,0 t/ha.

2.3. Mão de Obra

Aplicação calcário - 0,4 DH/ha; 0,2 DA/ha.

Incorporação calcário - 0,3 DA/ha.

## 3. PREPARO DO SOLO/ADUBAÇÃO CORRETIVA

3.1. Época

Nada consta.

3.2. Insumos

Cama de aviário - 3,0 t/ha.

Sulferfosfato Triplo 20% - 54,0 kg/ha.

### 3.3. Mão de obra

Aração (duas) - 4,5, DA/ha

Aplicação Adubo - 0,2 DA/ha.

Distribuição de Esterco - 0,5 HT/ha.

## 4. ADUBAÇÃO DE BASE/SEMEADURA

### 4.1. Época

Considerando em particular a região de Rio do Sul,  
de 1 de agosto a 15 de outubro.

### 4.2. Insumos

Adubo de base 9-33-12 - 250 kg/ha.

Sementes de Milho - 1,0 t/ha.

### 4.3. Mão de Obra

Sulcamento - 1,0 DA/ha

Semeadura e Adubação - 1,5 DA/ha.

## 5. CONTROLE ERVAS DANINHAS/ADUBAÇÃO DE COBERTURA

### 5.1. Época

Nada consta.

### 5.2. Insumos

Uréia - 100 kg/ha

### 5.3. Mão de Obra

Cultivo tração animal - 1,0 DA/ha.

Cultivo Manual - 2,0 DH/ha.

## 6. DESBASTE

### 6.1. Época

Quando as plantas atingem de 15 a 20 cm.

6.2. Insumos

Nada consta.

6.3. Mão de Obra

Nada consta.

7. COLHEITA E ARMAZENAMENTO

7.1. Época

Nada consta.

7.2. Insumos

Inseticida - 1,5 kg/ha

Sacaria - 100 sc.

7.3. Mão de Obra

Colheita Manual - 8,0 DH/ha.

Transporte interno - 2,0 DA/ha.

Aplicação de Fosfinas e Inseticidas - 1,0 DH/ha.

8. CONTROLE DE PRAGAS E DOENÇAS

8.1. Época

Sempre que se faça necessário.

8.2. Insumos

Formicida - 1,0 kg/ha.

8.3. Mão de Obra

Combate às formigas - 0,5 DH/ha.

## SISTEMA DE PRODUÇÃO No.1 PARA FEIJÃO DE SAFRA E DE SAFRINHA

## 1. CONSERVAÇÃO DO SOLO

1.1. Época

Nada consta.

1.2. Insumos

Nada consta.

1.3. Mão de Obra

Terraceamento - 1,0 DA/ha.

Manutenção - 2,0 DH/ha.

## 2. CORREÇÃO DA ACIDEZ

2.1. Época

No mínimo três meses antes da semeadura.

2.2. Insumos

Calcário 20% - 1,6 t/ha.

2.3. Mão de Obra

Aplicação Calcário - 1,5 DA/ha.

Incorporação - 4,0 DA/ha.

## SISTEMA DE PRODUÇÃO No.1 PARA FEIJÃO DE SAFRA E DE SAFRINHA

## 1. CONSERVAÇÃO DO SOLO

1.1. Época

Nada consta.

1.2. Insumos

Nada consta.

1.3. Mão de Obra

Terraceamento - 1,0 DA/ha.

Manutenção - 2,0 DH/ha.

## 2. CORREÇÃO DA ACIDEZ

2.1. Época

No mínimo três meses antes da semeadura.

2.2. Insumos

Calcário 20% - 1,6 t/ha.

2.3. Mão de Obra

Aplicação Calcário - 1,5 DA/ha.

Incorporação - 4,0 DA/ha.

## 3. PREPARO DO SOLO E ADUBAÇÃO CORRETIVA

3.1. Época

Nada consta.

3.2. Insumos

Adubo corretivo Hiperfosfato 80% - 80 kg/ha.

### 3.3. Mão de Obra

Aplicação adubo - 0,5 DH/ha.

Aração - 3,0 DA/ha.

Gradagem - 1,0 DA/ha.

## 4. ADUBAÇÃO DE BASE E SEMEADURA

### 4.1. Época

O feijão de safra é semeado durante o mês de setembro e o de safrinha, de 15 de janeiro a 15 de fevereiro, considerando-se a região de Rio do Sul.

### 4.2. Insumos

Adubo de base 5-20-10 - 200kg/ha.

Semente de feijão - 45 kg/ha.

### 4.3. Mão de Obra

Adubação - 1,0 da/ha.

Riscagem - 0,5 Da/ha.

## 5. ADUBAÇÃO DE COBERTURA

### 5.1. Época

Aduba-se 2 semanas após a emergência

### 5.2. Insumos

Uréia - 50 kg/ha.

### 5.3. Mão de Obra

Aplicação - 1,0 DA/ha.

## 6. COLHEITA

### 6.1. Época

Consta que a colheita começa em 1 de janeiro, mas nada diz sobre o tempo limite para o término. Entende-se além disto que esta data se refira à safra.

### 6.2. Insumos

Sacaria - 30 sc/ha.

### 6.3. Mão de Obra

Colheita manual - 8,0 DH/ha.

Trilha - 1,0 DH/ha.

Transporte interno - 0,5 DA/ha.

## 7. CONTROLE DE ERVAS DANINHAS

### 7.1. Época

Nada consta.

### 7.2. Insumos

Herbicida - 21 l/ha.

### 7.3. Mão de Obra

Aplicação e Incorporação - 1,5 HT/ha.

## 8. CONTROLE DE PRAGAS E DOENÇAS

### 8.1. Época

Sempre que se fizer necessário.

### 8.2. Insumos

Inseticida Cabaryl - 20 kg/ha.

Fungicida Maneb - 4 kg/ha.

### 8.3. Mão de Obra



Aplicação de defensivos - 4,0 DH/ha.

## SISTEMA DE PRODUÇÃO PARA BATATA CONSUMO

## 1. CONSERVAÇÃO DO SOLO

1.1. Época

No mínimo três meses antes da semeadura.

1.2. Insumos

Nada consta.

1.3. Mão de Obra

Construção de terraços - 1,0 DA/ha.

Manutenção - 3,0 DH/ha.

## 2. CORREÇÃO DA ACIDEZ

2.1. Época

No mínimo três meses antes da semeadura.

2.2. Insumos

Calcário - 4 t/ha.

2.3. Mão de Obra

Aplicação de calcário - 0,2 DA/ha ; 0,4 DH/ha.

Incorporação - 0,3 Da/ha.

## 3. PREPARO DA AREA

3.1. Época

No mínimo três meses antes da semeadura.

3.2. Insumos

Nada consta.

3.3. Mão de Obra.

Aração - 5,0 HT/ha

Gradagem - 4,0 HT/ha.

#### 4. ADUBAÇÃO DE BASE / SEMEADURA

##### 4.1. Época

Para a região de Rio do Sul, i.e. Colonial do Alto Itajai, o plantio pode ser de primavera ou de verão. A semeadura para a primavera ocorre de agosto a novembro, e para a de verão, de janeiro a fevereiro.

##### 4.2. Insumos

Cloreto de potássio - 100 kg/ha.

Superfosfato triplo - 264 kg/ha.

Batata-semente - 50 caixas/ha.

##### 4.3. Mão de Obra

Sulcamento - 2,0 DH/ha.

Distribuição do adubo - 0,5 DH/ha.

Mistura do adubo - 0,5 DH/ha

Cobertura a enxada - 3 DH/ha.

Plantio manual 5 DH/ha.

#### 5. AMONTOA E REPASSE / ADUBAÇÃO DE COBERTURA

##### 5.1. Época

Quando as plantas atingem altura entre 20 e 30 cm, o que geralmente ocorre 35 dias após a semeadura.

##### 5.2. Insumos

Sulfato de amônio - 150 kh/ha.

### 5.3. Mão de Obra

Adubação de cobertura - 1,0 dh/ha.

Amontoa (tração animal) - 3,0 DA/ha.

Repasse da Amontoa - 1,5 DH/ha.

## 6. COLHEITA / CLASSIFICAÇÃO / EMBALAGEM

### 6.1. Época

Nada consta.

### 6.2. Insumos

Sacaria - 240 sc/ha.

### 6.3. Mão de Obra

Colheita manual - 24 DH/ha.

Classificação e embalagem - 7,0 DH/ha.

Transporte Interno - 4,0 DA/ha.

## 7. CONTROLE DE PRAGAS E DOENÇAS

### 7.1. Época

Sempre que se faça necessário.

### 7.2. Insumos

Inseticida - 3,0 l/ha.

Fungicida - 18,0 l/ha.

Espalhante adesivo - 3,0 l/ha.

### 7.3. Mão de Obra

Aplicação de defensivos - 16,0 DH/ha.

## ANEXO B

A seguir são relacionados os empreendimentos e respectivos códigos usados no exemplo numérico deste trabalho.

- p = 01 - Milho Verde Implantação
- p = 02 - Feijão de Safra Implantação
- p = 03 - Feijão de Safrinha Implantação
- p = 04 - Batata-consumo de Primavera Implantação
- p = 05 - Batata-consumo de Verão implantação
- p = 06 - Milho Verde Ano1
- p = 07 - Feijão de Safra Ano1
- p = 08 - Feijão de Safrinha Ano1
- p = 09 - Batata-consumo de Primavera
- p = 10 - Batata-consumo de Verão

N.B. - Um empreendimento é considerado de implantação quando usa terras onde deve ser feita a calagem do solo. Outros empreendimentos são considerados ocupando o local de um outro empreendimento anterior.

## ANEXO C

A seguir são relacionadas as mercadorias consideradas no exemplo numérico deste trabalho com seus códigos respectivos.

|        |                                    |
|--------|------------------------------------|
| m = 01 | - Calcário 20%                     |
| m = 02 | - Cama de Aviário                  |
| m = 03 | - Superfosfato Triplo 20%          |
| m = 04 | - Adubo de Base 9-33-12            |
| m = 05 | - Sementes de Milho                |
| m = 06 | - Uréia                            |
| m = 07 | - Inseticida                       |
| m = 08 | - Sacaria                          |
| m = 09 | - Formicida                        |
| m = 10 | - Adubo corretivo Hiperfosfato 80% |
| m = 11 | - Sementes de Feijão               |
| m = 12 | - Adubo de Base 5-20-10            |
| m = 13 | - Herbicida                        |
| m = 14 | - Fungicida                        |
| m = 15 | - Cloreto de Potássio              |
| m = 16 | - Batata-semente                   |
| m = 17 | - Sulfato de Amônio                |
| m = 18 | - Milho Verde                      |
| m = 19 | - Feijão                           |
| m = 20 | - Batata-consumo                   |

## ANEXO D

Este anexo descreve os períodos considerados no exemplo numérico do presente trabalho, bem como fornece os respectivos códigos dos períodos.

|        |                            |
|--------|----------------------------|
| t = 01 | - termina em 28/FEV(Ano0)  |
| t = 02 | - de 01/MAR a 31/MAR(Ano1) |
| t = 03 | - de 01/ABR a 30/ABR(Ano1) |
| t = 04 | - de 01/MAI a 31/MAI(Ano1) |
| t = 05 | - de 01/JUN a 30/JUN(Ano1) |
| t = 06 | - de 01/JUL a 31/JUL(Ano1) |
| t = 07 | - de 01/AGO a 31/AGO(Ano1) |
| t = 08 | - de 01/SET a 30/SET(Ano1) |
| t = 09 | - de 01/OUT a 31/OUT(Ano1) |
| t = 10 | - de 01/NOV a 30/NOV(Ano1) |
| t = 11 | - de 01/DEZ a 31/DEZ(Ano1) |
| t = 12 | - de 01/JAN a 31/JAN(Ano2) |
| t = 13 | - de 01/FEV a 28/FEV(Ano2) |
| t = 14 | - de 01/MAR a 31/MAR(Ano2) |
| t = 15 | - de 01/ABR a 30/ABR(Ano2) |
| t = 16 | - de 01/MAI a 31/MAI(Ano2) |
| t = 17 | - de 01/JUN a 30/JUN(Ano2) |
| t = 18 | - de 01/JUL a 31/JUL(Ano2) |
| t = 19 | - de 01/AGO a 31/AGO(Ano2) |
| t = 20 | - de 01/SET a 30/SET(Ano2) |
| t = 21 | - de 01/Out a 31/out(Ano2) |
| t = 22 | - de 01/OUT a 31/OUT(Ano2) |
| t = 23 | - de 01/NOV a 30/NOV(Ano2) |
| t = 24 | - de 01/DEZ a 31/DEZ(Ano2) |

## ANEXO E

A seguir apresenta-se a formulação matemática e a solução ótima encontrada para cada um dos programas matemáticos utilizados no exemplo numérico deste trabalho. Para os programas possibilísticos, i.e. Poss A, Poss B, Poss C e Poss D, tanto a formulação quanto o resultado são aqueles referentes ao problema q-equivalente de cada programa possibilístico.



**PROBLEMA CONVENCIONAL**

MAX - 7.36 X111 - 15.61 X211 - 26.11 X314 - 7.74 X411 - 17.25 X514  
 - 7.01 X121 - 14.87 X221 - 5.47 X324 - 24.87 X421 + 66 X525  
 - 6.68 X131 - 14.16 X231 + 72.42 X335 - 23.68 X431 + 62.86 X535  
 - 6.36 X141 - 6.17 X142 - 11.35 X241 - 22.55 X441 - 7.88 X841  
 - 23.41 X1041 - 6.06 X151 - 5.87 X152 - 7.28 X252 - 21.48 X451  
 - 11.82 X452 - 7.5 X851 - 22.29 X1051 - 5.59 X162 - 128.3 X163  
 - 6.93 X262 - 20.46 X461 - 11.26 X462 - 14.69 X463 - 7.15 X861  
 - 21.23 X1061 - 122.19 X173 - 5 X174 - 11.01 X273 - 10.72 X472  
 - 13.99 X473 - 8.17 X474 - 6.8 X871 - 20.22 X1071 - 116.37 X183  
 - 4.76 X184 - 10.21 X482 - 13.32 X483 - 7.78 X484 + 49.25 X485  
 - 6.48 X881 - 19.26 X1081 - 4.53 X194 + 123.86 X195 - 4.56 X294  
 - 20.1 X493 + 46.9 X495 + 117.96 X1105 + 85.47 X2105 - 7.06 X4104  
 + 44.67 X4105 - 3.09 X8102 - 8.51 X10102 + 112.35 X1115 + 81.4 X2115  
 + 42.54 X4115 - 2.95 X8112 - 8.23 X8113 - 8.1 X10112 - 4.6 X10113  
 - .53 X6121 - 1.05 X7121 - 7.83 X8123 - 4.38 X10123 - 6.4 X10124  
 - .5 X6131 - X7131 - 3.75 X8134 - 15.09 X9131 - 6.1 X10134 - .48 X6141  
 - .95 X7141 - 3.57 X8144 - 14.37 X9141 + 36.75 X10145 - .45 X6151  
 - .91 X7151 + 40.33 X8155 - 13.69 X9151 + 35 X10155 - .43 X6161  
 - 3.43 X6162 - .87 X7161 - 13.04 X9161 - .41 X6171 - 3.27 X6172  
 - 4.05 X7172 - 12.41 X9171 - 6.58 X9172 - 3.11 X6182 - 71.44 X6183  
 - 3.86 X7182 - 11.82 X9181 - 6.27 X9182 - 8.18 X9183 - 68.02 X6193  
 - 2.78 X6194 - 6.13 X7193 - 5.97 X9192 - 7.79 X9193 - 4.55 X9194  
 - 64.8 X6203 - 2.65 X6204 - 5.69 X9202 - 7.42 X9203 - 4.33 X9204  
 - 61.72 X6214 + 68.97 X6215 - 2.54 X7214 - 7.07 X9213 - 4.13 X9214  
 + 26.12 X9215 + 65.69 X6225 + 47.6 X7225 - 3.93 X9224 + 24.87 X9225  
 + 62.56 X6235 + 45.33 X7235 + 23.69 X9235 + 22.56 X9245 - 7.41 X494  
 - .0952 B1 - .0907 B2 - .0864 B3 - .0823 B4 - .0784 B5 - .0746 B6  
 - .0711 B7 - .0677 B8 - .0645 B9 - .0614 B10 - .0585 B11 - .0557 B12  
 - .053 B13 - .0505 B14 - .0481 B15 - .0458 B16 - .0436 B17 - .0416 B18  
 - .0396 B19 - .0377 B20 - .0359 B21 - .0342 B22 - .1326 B23  
 - 2.14 CONT1 - 2.1381 CONT2 - 1.941 CONT3 - 1.8485 CONT4  
 - 1.7606 CONT5 - 1.6767 CONT6 - 1.5969 CONT7 - 1.5209 CONT8  
 - 1.4484 CONT9 - 1.3794 CONT10 - 1.3137 CONT11 - 1.2513 CONT12  
 - 1.1916 CONT13 - 1.1406 CONT14 - 1.0809 CONT15 - 1.0293 CONT16  
 - .9803 CONT17 - .9337 CONT18 - .8892 CONT19 - .8468 CONT20  
 - .8066 CONT21 - .7315 CONT22 - .6968 CONT23 - .6636 CONT24

## SUBJECT TO

AREA1) X111 + X211 + X314 + X411 + X514 + X121 + X221 + X324 + X421  
 + X131 + X231 + X431 + X141 + X241 + X441 + X151 + X451 + X461 + DESC  
 (= 40  
 AREA4) X111 + X211 + X411 + X121 + X221 + X421 + X131 + X231 + X431  
 + X141 + X241 + X441 + X841 + X1041 + X151 + X451 + X851 + X1051  
 + X461 + X861 + X1061 + X871 + X1071 + X881 + X1081 (= 40  
 AREA12) X8113 + X10113 + X6121 + X7121 + X8123 + X10123 + X6131 + X7131  
 + X6141 + X7141 + X6151 + X7151 + X6161 + X7161 + X6171 (= 40  
 AREA23) X6215 + X9215 + X6225 + X7225 + X9225 + X6235 + X7235 + X9235  
 (= 40  
 AREA24) X9245 (= 40  
 TERDESC) X525 + X335 + X535 + X485 + X195 + X495 + X1105 + X2105 + X4105  
 + X1115 + X2115 + X4115 + DESC (= 40  
 FEIJA07) - X525 - X535 - X485 - X195 - X495 - X1105 - X2105 - X4105 - X1115  
 - X2115 - X4115 + X7225 + X7235 (= 0  
 MILH06) - X525 - X335 - X535 - X485 - X195 - X495 - X1105 - X2105 - X4105  
 - X1115 - X2115 - X4115 + X6215 + X6225 + X6235 (= 0  
 FEIJA08) - X525 - X535 + X8155 (= 0  
 BATATA9) - X335 - X195 - X1105 - X2105 - X1115 - X2115 + X9215 + X9225  
 + X9235 + X9245 (= 0

BATATA10) - X335 + X10145 + X10155 - DESC <= 0  
 SEQ154A) - X174 - X184 - X194 + X195 + X1105 + X1115 = 0  
 SEQ154B) - X174 - X184 - X194 + X195 + X1105 <= 0  
 SEQ154C) - X174 - X184 - X194 + X195 <= 0  
 SEQ143A) - X163 - X173 + X174 - X183 + X184 + X194 = 0  
 SEQ143B) - X163 - X173 + X174 - X183 + X184 <= 0  
 SEQ132C) - X142 - X152 - X162 + X163 <= 0  
 SEQ121A) - X111 - X121 - X131 - X141 + X142 - X151 + X152 + X162 = 0  
 SEQ121B) - X111 - X121 - X131 - X141 + X142 - X151 + X152 <= 0  
 SEQ121C) - X111 - X121 - X131 - X141 + X142 <= 0  
 SEQ254A) - X294 + X2105 + X2115 = 0  
 SEQ243A) - X273 + X294 = 0  
 SEQ254B) - X294 + X2105 <= 0  
 SEQ232A) - X252 - X262 + X273 = 0  
 SEQ221A) - X211 - X221 - X231 - X241 + X252 + X262 = 0  
 SEQ221B) - X211 - X221 - X231 - X241 + X252 <= 0  
 SEQ354A) - X314 - X324 + X335 = 0  
 SEQ343A) - X314 + X324 = 3  
 SEQ454A) - X474 - X484 + X485 + X495 - X4104 + X4105 + X4115 - X494 = 0  
 SEQ454B) - X474 - X484 + X485 + X495 - X4104 + X4105 - X494 <= 0  
 SEQ454C) - X474 - X484 + X485 + X495 - X494 <= 0  
 SEQ454D) - X474 - X484 + X485 <= 0  
 SEQ443A) - X463 - X473 + X474 - X483 + X484 - X493 + X4104 + X494 = 0  
 SEQ443B) - X463 - X473 + X474 - X483 + X484 - X493 + X494 <= 0  
 SEQ443C) - X463 - X473 + X474 - X483 + X484 <= 0  
 SEQ443D) - X463 - X473 + X474 <= 0  
 SEQ432A) - X452 - X462 + X463 - X472 + X473 - X482 + X483 + X493 = 0  
 SEQ432B) - X452 - X462 + X463 - X472 + X473 - X482 + X483 <= 0  
 SEQ432C) - X452 - X462 + X463 - X472 + X473 <= 0  
 SEQ432D) - X452 - X462 + X463 <= 0  
 SEQ421A) - X411 - X421 - X431 - X441 - X451 + X452 - X461 + X462 + X472  
 + X482 = 0  
 SEQ421B) - X411 - X421 - X431 - X441 - X451 + X452 - X461 + X462 + X472  
 <= 0  
 SEQ421C) - X411 - X421 - X431 - X441 - X451 + X452 - X461 + X462 <= 0  
 SEQ421D) - X411 - X421 - X431 - X441 - X451 + X452 <= 0  
 SEQ554A) - X514 + X525 + X535 = 0  
 SEQ554B) - X514 + X525 <= 0  
 SEQ543A) - X514 = 3  
 SEQ654A) - X6194 - X6204 - X6214 + X6215 + X6225 + X6235 = 0  
 SEQ654B) - X6194 - X6204 - X6214 + X6215 + X6225 <= 0  
 SEQ654C) - X6194 - X6204 - X6214 + X6215 <= 0  
 SEQ643A) - X6183 - X6193 + X6194 - X6203 + X6204 + X6214 = 0  
 SEQ643B) - X6183 - X6193 + X6194 - X6203 + X6204 <= 0  
 SEQ643C) - X6183 - X6193 + X6194 <= 0  
 SEQ632A) - X6162 - X6172 - X6182 + X6183 + X6193 + X6203 = 0  
 SEQ632B) - X6162 - X6172 - X6182 + X6183 + X6193 <= 0  
 SEQ632C) - X6162 - X6172 - X6182 + X6183 <= 0  
 SEQ621A) - X6121 - X6131 - X6141 - X6151 - X6161 + X6162 - X6171 + X6172  
 + X6182 = 0  
 SEQ621B) - X6121 - X6131 - X6141 - X6151 - X6161 + X6162 - X6171 + X6172  
 <= 0  
 SEQ621C) - X6121 - X6131 - X6141 - X6151 - X6161 + X6162 <= 0  
 SEQ754A) - X7214 + X7225 + X7235 = 0  
 SEQ754B) - X7214 + X7225 <= 0  
 SEQ743A) - X7193 + X7214 = 0  
 SEQ732A) - X7172 - X7182 + X7193 = 0  
 SEQ721A) - X7121 - X7131 - X7141 - X7151 - X7161 + X7172 + X7182 = 0

SE0721B) - X7121 - X7131 - X7141 - X7151 - X7161 + X7172 (= 0  
 SE0854A) - X8134 - X8144 + X8155 = 0  
 SE0843A) - X8113 - X8123 + X8134 + X8144 = 0  
 SE0843B) - X8113 - X8123 + X8134 (= 0  
 SE0832A) - X8102 - X8112 + X8113 + X8123 = 0  
 SE0832B) - X8102 - X8112 + X8113 (= 0  
 SE0821A) - X841 - X851 - X861 - X871 - X881 + X8102 + X8112 = 0  
 SE0821B) - X841 - X851 - X861 - X871 - X881 + X8102 (= 0  
 SE0954A) - X9194 - X9204 - X9214 + X9215 - X9224 + X9225 + X9235 + X9245  
 = 0  
 SE0954B) - X9194 - X9204 - X9214 + X9215 - X9224 + X9225 + X9235 (= 0  
 SE0954C) - X9194 - X9204 - X9214 + X9215 - X9224 + X9225 (= 0  
 SE0954D) - X9194 - X9204 - X9214 + X9215 (= 0  
 SE0943A) - X9183 - X9193 + X9194 - X9203 + X9204 - X9213 + X9214 + X9224  
 = 0  
 SE0943B) - X9183 - X9193 + X9194 - X9203 + X9204 - X9213 + X9214 (= 0  
 SE0943C) - X9183 - X9193 + X9194 - X9203 + X9204 (= 0  
 SE0943D) - X9183 - X9193 + X9194 (= 0  
 SE0932A) - X9172 - X9182 + X9183 - X9192 + X9193 - X9202 + X9203 + X9213  
 = 0  
 SE0932B) - X9172 - X9182 + X9183 - X9192 + X9193 - X9202 + X9203 (= 0  
 SE0932C) - X9172 - X9182 + X9183 - X9192 + X9193 (= 0  
 SE0932D) - X9172 - X9182 + X9183 (= 0  
 SE0921A) - X9131 - X9141 - X9151 - X9161 - X9171 + X9172 - X9181 + X9182  
 + X9192 + X9202 = 0  
 SE0921B) - X9131 - X9141 - X9151 - X9161 - X9171 + X9172 - X9181 + X9182  
 + X9192 (= 0  
 SE0921C) - X9131 - X9141 - X9151 - X9161 - X9171 + X9172 - X9181 + X9182  
 (= 0  
 SE0921D) - X9131 - X9141 - X9151 - X9161 - X9171 + X9172 (= 0  
 SE01054A) - X10124 - X10134 + X10145 + X10155 = 0  
 SE01054B) - X10124 - X10134 + X10145 (= 0  
 SE01043A) - X10113 - X10123 + X10124 + X10134 = 0  
 SE01043B) - X10113 - X10123 + X10124 (= 0  
 SE01032A) - X10102 - X10112 + X10113 + X10123 = 0  
 SE01032B) - X10102 - X10112 + X10113 (= 0  
 SE01021A) - X1041 - X1051 - X1061 - X1071 - X1081 + X10102 + X10112 = 0  
 SE01021B) - X1041 - X1051 - X1061 - X1071 - X1081 + X10102 (= 0  
 SE0143C) - X163 - X173 + X174 (= 0  
 SE0132A) - X142 - X152 - X162 + X163 + X173 + X183 = 0  
 SE0132B) - X142 - X152 - X162 + X163 + X173 (= 0  
 ROTFEIJ2) X2105 + X2115 + X7225 + X7235 (= 40  
 ROTFEIJ3) X335 + X8155 (= 40  
 ROTBATVE) X525 + X535 + X10145 + X10155 (= 40  
 ROTBATPR) X485 + X495 + X4105 + X4115 + X9215 + X9225 + X9235 + X9245  
 (= 40  
 ROTM) LHO) X195 + X1105 + X1115 + X6215 + X6225 + X6235 (= 40  
 MO1) 1.4 X111 + 6.5 X211 + 1.2 X314 + 1.9 X411 + 12 X514 - CONT1  
 (= 48  
 MO2) 1.4 X121 + 6.5 X221 + 1.2 X324 + 1.9 X421 + 12.5 X525 - CONT2  
 (= 48  
 MO3) 1.4 X131 + 6.5 X231 + 9.5 X335 + 1.9 X431 + 35 X535 - CONT3  
 (= 48  
 MO4) 1.4 X141 + 4.8 X142 + 6.5 X241 + 1.9 X441 + 2 X841 + 3 X1041  
 - CONT4 (= 48  
 MO5) 1.4 X151 + 4.8 X152 + 4.5 X252 + 1.9 X451 + 1.3 X452 + 2 X851  
 + 3 X1051 - CONT5 (= 48  
 MO6) 4.8 X162 + 2.5 X163 + 4.5 X262 + 1.9 X461 + 1.3 X462 + 12.5 X463

+ 2 X861 + 3 X1061 - CONT6 (= 48  
 MO7) 2.5 X173 + 3 X174 + 2.5 X273 + 1.3 X472 + 12.5 X473 + 5.5 X474  
 + 2 X871 + 3 X1071 - CONT7 (= 48  
 MO8) 2.5 X183 + 3 X184 + 1.3 X482 + 12.5 X483 + 5.5 X484 + 35 X485  
 + 2 X881 + 3 X1081 - CONT8 (= 48  
 MO9) 3 X194 + 10 X195 + 1.2 X294 + 12.5 X493 + 35 X495 + 5.5 X494  
 - CONT9 (= 48  
 MO10) 10 X1105 + 9.5 X2105 + 5.5 X4104 + 35 X4105 + 5 X8102  
 + 1.3 X10102 - CONT10 (= 48  
 MO11) 10 X1115 + 9.5 X2115 + 35 X4115 + 5 X8112 + 1.5 X8113  
 + 1.3 X10112 + 12.5 X10113 - CONT11 (= 48  
 MO12) X6121 + 2 X7121 + 1.5 X8123 + 12.5 X10123 + 5.5 X10124 - CONT12  
 (= 48  
 MO13) X6131 + 2 X7131 + 1.3 X8134 + 3 X9131 + 5.5 X10134 - CONT13  
 (= 48  
 MO14) X6141 + 2 X7141 + 1.3 X8144 + 3 X9141 + 35 X10145 - CONT14  
 (= 48  
 MO15) X6151 + 2 X7151 + 9 X8155 + 3 X9151 + 35 X10155 - CONT15  
 (= 48  
 MO16) X6161 + 4.8 X6162 + 2 X7161 + 3 X9161 - CONT16 (= 48  
 MO17) X6171 + 4.8 X6172 + 4.5 X7172 + 3 X9171 + 1.3 X9172 - CONT17  
 (= 48  
 MO18) 4.8 X6182 + 2.5 X6183 + 4.5 X7182 + 3 X9181 + 1.3 X9182  
 + 12.5 X9183 - CONT18 (= 48  
 MO19) 2.5 X6193 + 3 X6194 + 1.5 X7193 + 1.3 X9192 + 12.5 X9193  
 + 5.5 X9194 - CONT19 (= 48  
 MO20) 2.5 X6203 + 3 X6204 + 1.3 X9202 + 5.5 X9204 - CONT20 (= 48  
 MO21) 3 X6214 + 10 X6215 + 1.2 X7214 + 12.5 X9213 + 5.5 X9214  
 + 35 X9215 - CONT21 (= 48  
 MO22) 10 X6225 + 9.5 X7225 + 5.5 X9224 + 35 X9225 - CONT22 (= 48  
 MO23) 10 X6235 + 9.5 X7235 + 35 X9235 - CONT23 (= 48  
 MO24) 35 X9245 - CONT24 (= 48  
 BAL1) 7.36 X111 + 15.61 X211 + 7.74 X314 + 26.11 X411 + 17.25 X514  
 + R1 - B1 + SD1 + 2.14 CONT1 (= 1467.3  
 BAL2) 7.36 X121 + 15.61 X221 + 5.74 X324 + 26.11 X421 - 69.3 X525  
 + 1.1 B1 - 1.005 SD1 - B2 + SD2 + R2 + 2.14 CONT2 (= 0  
 BAL3) 7.36 X131 + 15.61 X231 - 79.85 X335 + 26.11 X431 - 69.3 X535  
 + 1.1 B2 - 1.005 SD2 - B3 + SD3 + R3 + 2.14 CONT3 (= 0  
 BAL4) 7.36 X141 + 7.14 X142 + 13.17 X241 + 26.11 X441 + 9.12 X841  
 + 27.1 X1041 + 1.1 B3 - 1.005 SD3 - B4 + SD4 + R4 + 2.14 CONT4  
 (= 0  
 BAL5) 7.36 X151 + 7.14 X152 + 8.85 X252 + 26.11 X451 + 14.37 X452  
 + 9.12 X851 + 27.1 X1051 + 1.1 B4 - 1.005 SD4 - B5 + SD5 + R5  
 + 2.14 CONT5 (= 0  
 BAL6) 7.14 X162 + 163.75 X163 + 8.85 X262 + 26.11 X461 + 14.37 X462  
 + 18.75 X463 + 9.12 X861 + 27.1 X1061 + 1.1 B5 - 1.005 SD5 - B6 + SD6  
 + 2.14 CONT6 + R6 (= 0  
 BAL7) 163.75 X173 + 6.7 X174 + 14.75 X273 + 14.37 X472 + 18.75 X473  
 + 10.95 X474 + 9.12 X871 + 27.1 X1071 + 1.1 B6 - 1.005 SD6 + R7 - B7  
 + SD7 + 2.14 CONT7 (= 0  
 BAL8) 163.75 X183 + 6.7 X184 + 14.37 X482 + 18.75 X483 + 10.95 X484  
 - 69.3 X485 + 9.12 X881 + 27.1 X1081 + 1.1 B7 - 1.005 SD7 + R8 - B8  
 + SD8 + 2.14 CONT8 (= 0  
 BAL9) 6.7 X194 - 183 X195 + 6.74 X294 + 18.75 X493 - 69.3 X495  
 + 10.95 X494 + 1.1 B8 - 1.005 SD8 + R9 - B9 + SD9 + 2.14 CONT9  
 (= 0  
 BAL10) - 183 X1105 - 132.6 X2105 + 10.95 X4104 - 69.3 X4105 + 4.8 X8102  
 + 13.2 X10102 + 1.1 B9 - 1.005 SD9 + R10 - B10 + SD10 + 2.14 CONT10

```

(= 0
BAL11) - 183 X1115 - 132.6 X2115 - 69.3 X4115 + 4.8 X8112 + 13.4 X8113
+ 13.2 X10112 + 7.5 X10113 + B10 - 1.005 SD10 + R11 - B11 + SD11
+ 2.14 CONT11 (= 0
BAL12) .9 X6121 + 1.8 X7121 + 13.4 X8123 + 7.5 X10123 + 10.95 X10124
+ 1.1 B11 - 1.005 SD11 + R12 - B12 + SD12 + 2.14 CONT12 (= 0
BAL13) .9 X6131 + 1.8 X7131 + 6.74 X8134 + 27.1 X9131 + 10.95 X10134
+ 1.1 B12 - 1.005 SD12 + R13 - B13 + SD13 + 2.14 CONT13 (= 0
BAL14) .9 X6141 + 1.8 X7141 + 6.74 X8144 + 27.1 X9141 - 69.3 X10145
+ 1.1 B13 - 1.005 SD13 + R14 - B14 + SD14 + 2.14 CONT14 (= 0
BAL15) .9 X6151 + 1.8 X7151 - 79.85 X8155 + 27.1 X9151 - 69.3 X10155
+ B14 - 1.005 SD14 + R15 - B15 + SD15 + 2.14 CONT15 (= 0
BAL16) .9 X6161 + 7.14 X6162 + 1.8 X7161 + 27.1 X9161 + 1.1 B15
- 1.005 SD15 + R16 - B16 + SD16 + 2.14 CONT16 (= 0
BAL17) .9 X6171 + 7.14 X6172 + 8.85 X7172 + 27.1 X9171 + 1.1 B16
- 1.005 SD16 + R17 - B17 + SD17 + 2.14 CONT17 (= 0
BAL18) 7.14 X6182 + 163.75 X6183 + 8.85 X7182 + 27.1 X9181
+ 14.37 X9182 + 18.75 X9183 + 1.1 B17 - 1.005 SD17 + R18 - B18 + SD18
+ 2.14 CONT18 (= 0
BAL19) 163.75 X6193 + 6.7 X6194 + 14.75 X7193 + 14.37 X9192
+ 18.75 X9193 + 10.95 X9194 + 1.1 B18 - 1.005 SD18 + R19 - B19 + SD19
+ 2.14 CONT19 (= 0
BAL20) 163.75 X6203 + 6.7 X6204 + 14.37 X9202 + 18.75 X9203
+ 10.95 X9204 + 1.1 B19 - 1.005 SD19 + R20 - B20 + SD20 + 2.14 CONT20
(= 0
BAL21) 163.75 X6214 - 183 X6215 + 6.74 X7214 + 18.75 X9213
+ 10.95 X9214 - 69.3 X9215 + 1.1 B20 - 1.005 SD20 + R21 - B21 + SD21
+ 2.14 CONT21 (= 0
BAL22) - 183 X6225 - 132.6 X7225 + 10.95 X9224 - 69.3 X9225 + B21
- 1.005 SD21 + R22 - B22 + SD22 + 2.14 CONT22 (= 0
BAL23) - 183 X6235 - 132.6 X7235 - 69.3 X9235 + 1.1 B22 - 1.005 SD22
+ R23 - B23 + SD23 + 2.14 CONT23 (= 0
BAL24) - 69.3 X9245 + 1.1 B23 - 1.005 SD23 + R24 + SD24 + 2.14 CONT24
(= 0
CRED1) B1 (= 162
CRED2) B2 (= 162
CRED3) B3 (= 162
CRED4) B4 (= 162
CRED5) B5 (= 162
CRED6) B6 (= 162
CRED7) B7 (= 162
CRED8) B8 (= 162
CRED9) B9 (= 162
CRED10) B10 (= 162
CRED11) B11 (= 162
CRED12) B12 (= 162
CRED13) B13 (= 162
CRED14) B14 (= 162
CRED15) B15 (= 162
CRED16) B16 (= 162
CRED17) B17 (= 162
CRED18) B18 (= 162
CRED19) B19 (= 162
CRED20) B20 (= 162
CRED21) B21 (= 162
CRED22) B22 (= 162
CRED23) B23 (= 162
HOC1) CONT1 (= 150

```

```
MOC2)  CONT2 (= 150
MOC3)  CONT3 (= 150
MOC4)  CONT4 (= 150
MOC5)  CONT5 (= 150
MOC6)  CONT6 (= 150
MOC7)  CONT7 (= 150
MOC8)  CONT8 (= 150
MOC9)  CONT9 (= 150
MOC10) CONT10 (= 150
MOC11) CONT11 (= 150
MOC12) CONT12 (= 150
MOC13) CONT13 (= 150
MOC14) CONT14 (= 150
MOC15) CONT15 (= 150
MOC16) CONT16 (= 150
MOC17) CONT17 (= 150
MOC18) CONT18 (= 150
MOC19) CONT19 (= 150
MOC20) CONT20 (= 150
MOC21) CONT21 (= 150
MOC22) CONT22 (= 150
MOC23) CONT23 (= 150
MOC24) CONT24 (= 150
AREA13) X6121 + X7121 + X10124 + X6131 + X7131 + X8134 + X9131 + X10134
        + X6141 + X7141 + X8144 + X9141 + X6151 + X7151 + X9151 + X6161
        + X7161 + X9161 + X6171 + X9171 + X9181 (= 40
```

END

## OBJECTIVE FUNCTION VALUE

1) 1781.53600

| VARIABLE | VALUE     | REDUCED COST |
|----------|-----------|--------------|
| X111     | .000000   | 2.970362     |
| X211     | 1.475072  | .000000      |
| X314     | .000000   | 20.503380    |
| X411     | 1.269490  | .000000      |
| X514     | 3.000000  | .000000      |
| X121     | .000000   | 2.779746     |
| X221     | 1.061538  | .000000      |
| X324     | 3.000000  | .000000      |
| X421     | .000000   | 17.346310    |
| X525     | 3.000000  | .000000      |
| X131     | .000000   | 2.602669     |
| X231     | 3.000000  | .000000      |
| X335     | 3.000000  | .000000      |
| X431     | .000000   | 16.363850    |
| X535     | .000000   | .000000      |
| X141     | .000000   | 2.887900     |
| X142     | .000000   | 9.172800     |
| X241     | 13.130060 | .000000      |
| X441     | .000000   | 16.055230    |
| X841     | .000000   | 4.804806     |
| X1041    | .000000   | 12.021770    |
| X151     | .000000   | .000000      |
| X152     | .000000   | .000000      |
| X252     | 8.000000  | .000000      |
| X451     | .000000   | 11.473080    |
| X452     | .000000   | .458888      |
| X851     | .000000   | .727806      |
| X1051    | .000000   | 5.356274     |
| X162     | .000000   | .000000      |
| X163     | .000000   | 11.759200    |
| X262     | 10.666670 | .000000      |
| X461     | .000000   | 10.600860    |
| X462     | .000000   | .000000      |
| X463     | .000000   | 1.419777     |
| X861     | .000000   | .533362      |
| X1061    | .000000   | 4.529606     |
| X173     | .000000   | 5.616628     |
| X174     | .000000   | 10.971590    |
| X273     | 18.666670 | .000000      |
| X472     | .069085   | .000000      |
| X473     | .069085   | .000000      |
| X474     | .069085   | .000000      |
| X871     | .000000   | .157308      |
| X1071    | .000000   | 3.480525     |
| X183     | .000000   | .000000      |
| X184     | .000000   | 10.975630    |
| X482     | 1.200406  | .000000      |
| X483     | 1.200406  | .000000      |
| X484     | .568307   | .000000      |
| X485     | .637392   | .000000      |
| X881     | 3.000000  | .000000      |



|        |           |           |
|--------|-----------|-----------|
| X1081  | .000000   | 2.764564  |
| X194   | .000000   | 10.598960 |
| X195   | .000000   | .000000   |
| X294   | 18.666670 | .000000   |
| X493   | .000000   | 6.168881  |
| X495   | .632099   | .000000   |
| X1105  | .000000   | 18.721920 |
| X2105  | 15.192980 | .000000   |
| X4104  | .000000   | 6.702056  |
| X4105  | .000000   | 47.106710 |
| X8102  | .000000   | 2.282106  |
| X10102 | .000000   | .766947   |
| X1115  | .000000   | 20.047710 |
| X2115  | 3.473684  | .000000   |
| X4115  | .000000   | 34.241970 |
| X8112  | 3.000000  | .000000   |
| X8113  | .000000   | 1.826469  |
| X10112 | .000000   | .000000   |
| X10113 | .000000   | 12.107240 |
| X6121  | .000000   | .530000   |
| X7121  | .000000   | .180000   |
| X8123  | 3.000000  | .000000   |
| X10123 | .000000   | .000000   |
| X10124 | .000000   | .299999   |
| X6131  | .000000   | .500000   |
| X7131  | .000000   | .130000   |
| X8134  | .000000   | .180000   |
| X9131  | .000000   | 5.859999  |
| X10134 | .000000   | .000000   |
| X6141  | .000000   | .480000   |
| X7141  | .000000   | .080000   |
| X8144  | 3.000000  | .000000   |
| X9141  | .000000   | 5.139998  |
| X10145 | .000000   | .000000   |
| X6151  | .000000   | .450000   |
| X7151  | .000000   | .040000   |
| X8155  | 3.000000  | .000000   |
| X9151  | .000000   | 4.459998  |
| X10155 | .000000   | 1.750000  |
| X6161  | .000000   | .430000   |
| X6162  | .000000   | 1.910003  |
| X7161  | 21.333330 | .000000   |
| X9161  | .000000   | 3.809999  |
| X6171  | .000000   | .674183   |
| X6172  | .000000   | 3.018083  |
| X7172  | 10.666670 | .000000   |
| X9171  | .000000   | 3.972548  |
| X9172  | .000000   | .255111   |
| X6182  | .000000   | 3.060750  |
| X6183  | .000000   | 4.186019  |
| X7182  | 10.666670 | .000000   |
| X9181  | .000000   | 3.509215  |
| X9182  | .000000   | .000000   |
| X9183  | .000000   | 5.918396  |
| X6193  | .000000   | .000000   |
| X6194  | .000000   | 3.349991  |
| X7193  | 21.333330 | .000000   |
| X9192  | .000000   | .279999   |

|       |            |           |
|-------|------------|-----------|
| X9193 | .000000    | .720000   |
| X9194 | .000000    | .420002   |
| X6203 | .000000    | .000000   |
| X6204 | .000000    | .000000   |
| X9202 | .000000    | .000000   |
| X9203 | .000000    | .350000   |
| X9204 | .000000    | .200001   |
| X6214 | .000000    | 59.070000 |
| X6215 | .000000    | .000000   |
| X7214 | 21.333330  | .000000   |
| X9213 | .000000    | .000000   |
| X9214 | .000000    | .000000   |
| X9215 | .000000    | .000000   |
| X6225 | .000000    | .000000   |
| X7225 | 16.280700  | .000000   |
| X9224 | .000000    | 3.823251  |
| X9225 | .000000    | 26.852500 |
| X6235 | .000000    | .740534   |
| X7235 | 5.052631   | .000000   |
| X9235 | .000000    | 19.669360 |
| X9245 | .000000    | 3.560001  |
| DESC  | .000000    | .000000   |
| X494  | .632099    | .000000   |
| R1    | .000000    | .000000   |
| B1    | .000000    | .095200   |
| SD1   | 430.304500 | .000000   |
| B2    | .000000    | .090700   |
| SD2   | 606.565000 | .000000   |
| R2    | .000000    | .000000   |
| B3    | .000000    | .086400   |
| SD3   | 802.317800 | .000000   |
| R3    | .000000    | .000000   |
| B4    | .000000    | .082300   |
| SD4   | 553.487500 | .000000   |
| R4    | .000000    | .000000   |
| B5    | .000000    | .078400   |
| SD5   | 485.454900 | .000000   |
| R5    | .000000    | .000000   |
| B6    | .000000    | .074600   |
| SD6   | 393.482200 | .000000   |
| R7    | .000000    | .000000   |
| B7    | .000000    | .071100   |
| SD7   | 117.071700 | .000000   |
| R8    | .000000    | .000000   |
| B8    | .000000    | .067700   |
| SD8   | 88.487930  | .000000   |
| R9    | .000000    | .000000   |
| B9    | .000000    | .064500   |
| SD9   | .000000    | .000000   |
| R10   | .000000    | .000000   |
| B10   | .000000    | .061400   |
| SD10  | 38.082420  | .000000   |
| R11   | .000000    | .000000   |
| B11   | .000000    | .058500   |
| SD11  | 484.483400 | .000000   |
| R12   | .000000    | .000000   |
| B12   | .000000    | .055700   |
| SD12  | 446.705800 | .000000   |

|        |             |          |
|--------|-------------|----------|
| R13    | .000000     | .000000  |
| B13    | .000000     | .053000  |
| SD13   | 448.939300  | .000000  |
| R14    | .000000     | .000000  |
| B14    | .000000     | .050500  |
| SD14   | 430.964000  | .000000  |
| R15    | .000000     | .000000  |
| B15    | .000000     | .048100  |
| SD15   | 672.668800  | .000000  |
| R16    | .000000     | .000000  |
| B16    | .000000     | .045800  |
| SD16   | 637.632100  | .000000  |
| R17    | .000000     | .000000  |
| B17    | .000000     | .043600  |
| SD17   | 546.420300  | .000000  |
| R18    | .000000     | .000000  |
| B18    | .000000     | .041600  |
| SD18   | 454.752400  | .000000  |
| R19    | .000000     | .000000  |
| B19    | .000000     | .039600  |
| SD19   | 142.359500  | .000000  |
| R20    | .000000     | .000000  |
| B20    | .000000     | .037700  |
| SD20   | 143.071300  | .000000  |
| R21    | .000000     | .000000  |
| B21    | .000000     | .035900  |
| SD21   | .000000     | .000000  |
| R22    | .000000     | .000000  |
| B22    | .000000     | .034200  |
| SD22   | 1930.554000 | .000000  |
| R23    | .000000     | .000000  |
| B23    | .000000     | .132600  |
| SD23   | .000000     | .000000  |
| R24    | .000000     | .000000  |
| SD24   | .000000     | .000000  |
| CONT1  | .000000     | .946885  |
| CONT2  | .000000     | .831138  |
| CONT3  | .000000     | .524808  |
| CONT4  | 37.345360   | .000000  |
| CONT5  | .000000     | 1.760600 |
| CONT6  | .000000     | 1.598922 |
| CONT7  | .000000     | 1.532149 |
| CONT8  | .000000     | 1.374803 |
| CONT9  | .000000     | 1.351192 |
| CONT10 | 96.333340   | .000000  |
| CONT11 | .000000     | .362721  |
| CONT12 | .000000     | 1.251300 |
| CONT13 | .000000     | 1.191600 |
| CONT14 | .000000     | 1.140600 |
| CONT15 | .000000     | 1.080900 |
| CONT16 | .000000     | 1.029300 |
| CONT17 | .000000     | .716117  |
| CONT18 | .000000     | .627295  |
| CONT19 | .000000     | .889200  |
| CONT20 | .000000     | .846800  |
| CONT21 | .000000     | .806600  |
| CONT22 | 106.666700  | .000000  |
| CONT23 | .000000     | .204247  |

|        |         |         |
|--------|---------|---------|
| CONT24 | .000000 | .663600 |
| R6     | .000000 | .000000 |

| ROW       | SLACK OR SURPLUS | DUAL PRICES |
|-----------|------------------|-------------|
| AREA1)    | 14.063840        | .000000     |
| AREA4)    | 17.063840        | .000000     |
| AREA12)   | 15.666670        | .000000     |
| AREA23)   | 18.666670        | .000000     |
| AREA24)   | 40.000000        | .000000     |
| TERDESC)  | 14.063840        | .000000     |
| FEIJA07)  | 1.602824         | .000000     |
| MILH06)   | 25.936160        | .000000     |
| FEIJA08)  | .000000          | 14.452920   |
| BATATA9)  | 21.666670        | .000000     |
| BATATA10) | 3.000000         | .000000     |
| SEQ154A)  | .000000          | 122.887900  |
| SEQ154B)  | .000000          | .000000     |
| SEQ154C)  | .000000          | .000000     |
| SEQ143A)  | .000000          | 128.665300  |
| SEQ143B)  | .000000          | .000000     |
| SEQ132C)  | .000000          | .000000     |
| SEQ121A)  | .000000          | 5.966666    |
| SEQ121B)  | .000000          | .093334     |
| SEQ121C)  | .000000          | .000000     |
| SEQ254A)  | .000000          | 46.493780   |
| SEQ243A)  | .000000          | 41.817130   |
| SEQ254B)  | 3.473684         | .000000     |
| SEQ232A)  | .000000          | 30.645250   |
| SEQ221A)  | .000000          | 23.365250   |
| SEQ221B)  | 10.666670        | .000000     |
| SEQ354A)  | .000000          | 58.966170   |
| SEQ343A)  | .000000          | 51.927810   |
| SEQ454A)  | .000000          | 43.497710   |
| SEQ454B)  | .000000          | .000000     |
| SEQ454C)  | .000000          | .000000     |
| SEQ454D)  | .000000          | .638892     |
| SEQ443A)  | .000000          | 35.553070   |
| SEQ443B)  | .000000          | .000000     |
| SEQ443C)  | .632099          | .000000     |
| SEQ443D)  | .000000          | .057409     |
| SEQ432A)  | .000000          | 20.406850   |
| SEQ432B)  | .000000          | .000000     |
| SEQ432C)  | .000000          | .404250     |
| SEQ432D)  | .000000          | .556935     |
| SEQ421A)  | .000000          | 10.006920   |
| SEQ421B)  | 1.200406         | .000000     |
| SEQ421C)  | 1.269490         | .000000     |
| SEQ421D)  | 1.269490         | .000000     |
| SEQ554A)  | .000000          | 27.746180   |
| SEQ554B)  | .000000          | 36.369710   |
| SEQ543A)  | .000000          | 32.548510   |
| SEQ654A)  | .000000          | 58.375000   |
| SEQ654B)  | .000000          | .000000     |
| SEQ654C)  | .000000          | 10.595000   |
| SEQ643A)  | .000000          | 66.320000   |
| SEQ643B)  | .000000          | .000000     |
| SEQ643C)  | .000000          | 3.219994    |

|           |           |           |
|-----------|-----------|-----------|
| SEQ632A)  | .000000   | 1.519997  |
| SEQ632B)  | .000000   | .000000   |
| SEQ632C)  | .000000   | .000000   |
| SEQ621A)  | .000000   | .000000   |
| SEQ621B)  | .000000   | .000000   |
| SEQ621C)  | .000000   | .000000   |
| SEQ754A)  | .000000   | 14.778820 |
| SEQ754B)  | 5.052631  | .000000   |
| SEQ743A)  | .000000   | 12.238820 |
| SEQ732A)  | .000000   | 6.108825  |
| SEQ721A)  | .000000   | .870000   |
| SEQ721B)  | 10.666670 | .000000   |
| SEQ854A)  | .000000   | 25.877090 |
| SEQ843A)  | .000000   | 22.307090 |
| SEQ843B)  | 3.000000  | .000000   |
| SEQ832A)  | .000000   | 14.477090 |
| SEQ832B)  | 3.000000  | .000000   |
| SEQ821A)  | .000000   | 6.772194  |
| SEQ821B)  | 3.000000  | .000000   |
| SEQ954A)  | .000000   | 26.120000 |
| SEQ954B)  | .000000   | .000000   |
| SEQ954C)  | .000000   | .000000   |
| SEQ954D)  | .000000   | .000000   |
| SEQ943A)  | .000000   | 21.990000 |
| SEQ943B)  | .000000   | .000000   |
| SEQ943C)  | .000000   | .000000   |
| SEQ943D)  | .000000   | .000000   |
| SEQ932A)  | .000000   | 14.920000 |
| SEQ932B)  | .000000   | .000000   |
| SEQ932C)  | .000000   | .000000   |
| SEQ932D)  | .000000   | .978327   |
| SEQ921A)  | .000000   | 9.230001  |
| SEQ921B)  | .000000   | .000000   |
| SEQ921C)  | .000000   | .000000   |
| SEQ921D)  | .000000   | .000000   |
| SEQ1054A) | .000000   | 36.750000 |
| SEQ1054B) | .000000   | .000000   |
| SEQ1043A) | .000000   | 30.650000 |
| SEQ1043B) | .000000   | .000000   |
| SEQ1032A) | .000000   | 26.270000 |
| SEQ1032B) | .000000   | .000000   |
| SEQ1021A) | .000000   | 16.933730 |
| SEQ1021B) | .000000   | .000000   |
| SEQ143C)  | .000000   | .000000   |
| SEQ132A)  | .000000   | 11.930000 |
| SEQ132B)  | .000000   | .000000   |
| ROTFELJ2) | .000000   | 25.871920 |
| ROTFELJ3) | 34.000000 | .000000   |
| ROTBATVE) | 37.000000 | .000000   |
| ROTBATPR) | 30.730510 | .000000   |
| ROTHILH0) | 40.000000 | .000000   |
| MO1)      | .000000   | 1.193115  |
| MO2)      | .000000   | 1.306962  |
| MO3)      | .000000   | 1.416192  |
| MO4)      | .000000   | 1.848500  |
| MO5)      | 12.000000 | .000000   |
| MO6)      | .000000   | .077778   |
| MO7)      | .000000   | .064751   |

|         |             |          |
|---------|-------------|----------|
| MO8)    | .000000     | .146097  |
| MO9)    | .000000     | .097208  |
| MO10)   | .000000     | 1.379400 |
| MO11)   | .000000     | .950979  |
| MO12)   | 43.500000   | .000000  |
| MO13)   | 48.000000   | .000000  |
| MO14)   | 44.100000   | .000000  |
| MO15)   | 21.000000   | .000000  |
| MO16)   | 5.333333    | .000000  |
| MO17)   | .000000     | .264183  |
| MO18)   | .000000     | .306406  |
| MO19)   | 16.000000   | .000000  |
| MO20)   | 48.000000   | .000000  |
| MO21)   | 22.400000   | .000000  |
| MO22)   | .000000     | .731500  |
| MO23)   | .000000     | .492553  |
| MO24)   | 48.000000   | .000000  |
| BAL1)   | 929.073700  | .000000  |
| BAL2)   | .000000     | .000000  |
| BAL3)   | .000000     | .000000  |
| BAL4)   | .000000     | .000000  |
| BAL5)   | .000000     | .000000  |
| BAL6)   | .000000     | .000000  |
| BAL7)   | .000000     | .000000  |
| BAL8)   | .000000     | .000000  |
| BAL9)   | .000000     | .000000  |
| BAL10)  | 1770.354000 | .000000  |
| BAL11)  | .000000     | .000000  |
| BAL12)  | .000000     | .000000  |
| BAL13)  | .000000     | .000000  |
| BAL14)  | .000000     | .000000  |
| BAL15)  | .000000     | .000000  |
| BAL16)  | .000000     | .000000  |
| BAL17)  | .000000     | .000000  |
| BAL18)  | .000000     | .000000  |
| BAL19)  | .000000     | .000000  |
| BAL20)  | .000000     | .000000  |
| BAL21)  | .000000     | .000000  |
| BAL22)  | .000000     | .000000  |
| BAL23)  | 2610.186000 | .000000  |
| BAL24)  | .000000     | .000000  |
| CRED1)  | 162.000000  | .000000  |
| CRED2)  | 162.000000  | .000000  |
| CRED3)  | 162.000000  | .000000  |
| CRED4)  | 162.000000  | .000000  |
| CRED5)  | 162.000000  | .000000  |
| CRED6)  | 162.000000  | .000000  |
| CRED7)  | 162.000000  | .000000  |
| CRED8)  | 162.000000  | .000000  |
| CRED9)  | 162.000000  | .000000  |
| CRED10) | 162.000000  | .000000  |
| CRED11) | 162.000000  | .000000  |
| CRED12) | 162.000000  | .000000  |
| CRED13) | 162.000000  | .000000  |
| CRED14) | 162.000000  | .000000  |
| CRED15) | 162.000000  | .000000  |
| CRED16) | 162.000000  | .000000  |
| CRED17) | 162.000000  | .000000  |

|         |            |         |
|---------|------------|---------|
| CRED18) | 162.000000 | .000000 |
| CRED19) | 162.000000 | .000000 |
| CRED20) | 162.000000 | .000000 |
| CRED21) | 162.000000 | .000000 |
| CRED22) | 162.000000 | .000000 |
| CRED23) | 162.000000 | .000000 |
| MOC1)   | 150.000000 | .000000 |
| MOC2)   | 150.000000 | .000000 |
| MOC3)   | 150.000000 | .000000 |
| MOC4)   | 112.654600 | .000000 |
| MOC5)   | 150.000000 | .000000 |
| MOC6)   | 150.000000 | .000000 |
| MOC7)   | 150.000000 | .000000 |
| MOC8)   | 150.000000 | .000000 |
| MOC9)   | 150.000000 | .000000 |
| MOC10)  | 53.666670  | .000000 |
| MOC11)  | 150.000000 | .000000 |
| MOC12)  | 150.000000 | .000000 |
| MOC13)  | 150.000000 | .000000 |
| MOC14)  | 150.000000 | .000000 |
| MOC15)  | 150.000000 | .000000 |
| MOC16)  | 150.000000 | .000000 |
| MOC17)  | 150.000000 | .000000 |
| MOC18)  | 150.000000 | .000000 |
| MOC19)  | 150.000000 | .000000 |
| MOC20)  | 150.000000 | .000000 |
| MOC21)  | 150.000000 | .000000 |
| MOC22)  | 43.333330  | .000000 |
| MOC23)  | 150.000000 | .000000 |
| MOC24)  | 150.000000 | .000000 |
| AREA13) | 15.666670  | .000000 |

NO. ITERATIONS= 155

RANGES IN WHICH THE BASIS IS UNCHANGED:

| VARIABLE | OBJ COEFFICIENT RANGES |                       |                       |
|----------|------------------------|-----------------------|-----------------------|
|          | CURRENT<br>COEF        | ALLOWABLE<br>INCREASE | ALLOWABLE<br>DECREASE |
| X111     | -7.360000              | 2.970362              | INFINITY              |
| X211     | -15.610000             | 6.154751              | 7.755250              |
| X314     | -26.110000             | 20.503380             | INFINITY              |
| X411     | -7.740000              | 5.586527              | 3.515991              |
| X514     | -17.250000             | INFINITY              | INFINITY              |
| X121     | -7.010000              | 2.779746              | INFINITY              |
| X221     | -14.870000             | 5.402399              | 8.495250              |
| X324     | -5.470000              | INFINITY              | 20.503380             |
| X421     | -24.870000             | 17.346310             | INFINITY              |
| X525     | 66.000000              | INFINITY              | 36.369710             |
| X131     | -6.680000              | 2.602669              | INFINITY              |
| X231     | -14.160000             | 3.411250              | 6.754375              |
| X335     | 72.420000              | INFINITY              | INFINITY              |
| X431     | -23.680000             | 16.363850             | INFINITY              |
| X535     | 62.860000              | 36.369710             | INFINITY              |
| X141     | -6.360000              | 2.887900              | INFINITY              |
| X142     | -6.170000              | 9.172800              | INFINITY              |
| X241     | -11.350000             | 1.212985              | 2.880193              |

|        |             |           |           |
|--------|-------------|-----------|-----------|
| X441   | -22.550000  | 16.055230 | INFINITY  |
| X841   | -7.880000   | 4.804806  | INFINITY  |
| X1041  | -23.410000  | 12.021770 | INFINITY  |
| X151   | -6.060000   | 10.598960 | 2.602669  |
| X152   | -5.870000   | 10.598960 | .093334   |
| X252   | -7.280000   | .087500   | 1.588459  |
| X451   | -21.480000  | 11.473080 | INFINITY  |
| X452   | -11.820000  | .458888   | INFINITY  |
| X851   | -7.500000   | .727806   | INFINITY  |
| X1051  | -22.290000  | 5.356274  | INFINITY  |
| X162   | -5.590000   | .093334   | INFINITY  |
| X163   | -128.300000 | 11.759200 | INFINITY  |
| X262   | -6.930000   | 1.588459  | .087500   |
| X461   | -20.460000  | 10.600860 | INFINITY  |
| X462   | -11.260000  | .556935   | .458888   |
| X463   | -14.690000  | 1.419777  | INFINITY  |
| X861   | -7.150000   | .533362   | INFINITY  |
| X1061  | -21.230000  | 4.529606  | INFINITY  |
| X173   | -122.190000 | 5.616628  | INFINITY  |
| X174   | -5.000000   | 10.971590 | INFINITY  |
| X273   | -11.010000  | 1.188825  | 2.822825  |
| X472   | -10.720000  | .201453   | .597158   |
| X473   | -13.990000  | .201453   | 1.249696  |
| X474   | -8.170000   | 1.985630  | .080289   |
| X871   | -6.800000   | .157308   | INFINITY  |
| X1071  | -20.220000  | 3.480525  | INFINITY  |
| X183   | -116.370000 | 10.598960 | 5.616628  |
| X184   | -4.760000   | 10.975630 | INFINITY  |
| X482   | -10.210000  | 1.518025  | .201454   |
| X483   | -13.320000  | 1.518026  | .201453   |
| X484   | -7.780000   | .080289   | 3.080564  |
| X485   | 49.250000   | 5.586514  | 3.515984  |
| X881   | -6.480000   | INFINITY  | .157308   |
| X1081  | -19.260000  | 2.764564  | INFINITY  |
| X194   | -4.530000   | 10.598960 | INFINITY  |
| X195   | 123.860000  | 10.598960 | 18.721920 |
| X294   | -4.560000   | 1.188825  | 2.822825  |
| X493   | -20.100000  | 6.168881  | INFINITY  |
| X495   | 46.900000   | 4.704569  | 3.936936  |
| X1105  | 117.960000  | 18.721920 | INFINITY  |
| X2105  | 85.470000   | 1.188825  | 2.822825  |
| X4104  | -7.060000   | 6.702056  | INFINITY  |
| X4105  | 44.670000   | 47.106710 | INFINITY  |
| X8102  | -3.090000   | 2.282106  | INFINITY  |
| X10102 | -8.510000   | .966947   | INFINITY  |
| X1115  | 112.350000  | 20.047710 | INFINITY  |
| X2115  | 81.400000   | 3.445850  | 9.034300  |
| X4115  | 42.540000   | 34.241970 | INFINITY  |
| X8112  | -2.950000   | INFINITY  | 2.282106  |
| X8113  | -8.230000   | 1.826469  | INFINITY  |
| X10112 | -8.100000   | 2.764564  | .966947   |
| X10113 | -4.600000   | 12.107240 | INFINITY  |
| X6121  | -1.530000   | .530000   | INFINITY  |
| X7121  | -1.050000   | .180000   | INFINITY  |
| X8123  | -7.830000   | INFINITY  | 1.826469  |
| X10123 | -4.380000   | 2.764564  | 12.107240 |
| X10124 | -6.400000   | .299999   | INFINITY  |
| X6131  | -1.500000   | .500000   | INFINITY  |



|        |            |           |           |
|--------|------------|-----------|-----------|
| X7131  | -1.000000  | .130000   | INFINITY  |
| X8134  | -3.750000  | .180000   | INFINITY  |
| X9131  | -15.090000 | 5.859999  | INFINITY  |
| X10134 | -6.100000  | 2.764564  | .299999   |
| X6141  | -.480000   | .480000   | INFINITY  |
| X7141  | -.950000   | .080000   | INFINITY  |
| X8144  | -3.570000  | INFINITY  | .180000   |
| X9141  | -14.370000 | 5.139998  | INFINITY  |
| X10145 | 36.750000  | 2.764564  | 1.750000  |
| X6151  | -.450000   | .450000   | INFINITY  |
| X7151  | -.910000   | .040000   | INFINITY  |
| X8155  | 40.330000  | INFINITY  | 14.452920 |
| X9151  | -13.690000 | 4.459998  | INFINITY  |
| X10155 | 35.000000  | 1.750000  | INFINITY  |
| X6161  | -.430000   | .430000   | INFINITY  |
| X6162  | -3.430000  | 1.910003  | INFINITY  |
| X7161  | -.870000   | 2.822825  | .040000   |
| X9161  | -13.040000 | 3.809999  | INFINITY  |
| X6171  | -.410000   | .674183   | INFINITY  |
| X6172  | -3.270000  | 3.018083  | INFINITY  |
| X7172  | -4.050000  | 3.222526  | .883076   |
| X9171  | -12.410000 | 3.972548  | INFINITY  |
| X9172  | -6.580000  | .255111   | INFINITY  |
| X6182  | -3.110000  | 3.060750  | INFINITY  |
| X6183  | -71.440000 | 4.186019  | INFINITY  |
| X7182  | -3.860000  | .883076   | 1.378825  |
| X9181  | -11.820000 | 3.509215  | INFINITY  |
| X9182  | -6.270000  | .978327   | .255111   |
| X9183  | -8.180000  | 5.918396  | INFINITY  |
| X6193  | -68.020000 | 3.219994  | 4.186019  |
| X6194  | -2.780000  | 3.349991  | INFINITY  |
| X7193  | -6.130000  | 2.822825  | 1.188825  |
| X9192  | -5.970000  | .279999   | INFINITY  |
| X9193  | -7.790000  | .720000   | INFINITY  |
| X9194  | -4.550000  | .420002   | INFINITY  |
| X6203  | -64.800000 | 1.910003  | 3.219994  |
| X6204  | -2.650000  | 1.910003  | 3.349991  |
| X9202  | -5.690000  | 3.509215  | .279999   |
| X9203  | -7.420000  | .350000   | INFINITY  |
| X9204  | -4.330000  | .200001   | INFINITY  |
| X6214  | -61.720000 | 59.070000 | INFINITY  |
| X6215  | 68.970000  | 1.910003  | 10.595000 |
| X7214  | -2.540000  | 2.822825  | 1.188825  |
| X9213  | -7.070000  | 3.509215  | .350000   |
| X9214  | -4.130000  | 3.509215  | .200001   |
| X9215  | 26.120000  | 3.509215  | 3.560001  |
| X6225  | 65.690000  | 10.595000 | .740534   |
| X7225  | 47.600000  | .703507   | 1.188825  |
| X9224  | -3.930000  | 3.823251  | INFINITY  |
| X9225  | 24.870000  | 26.852500 | INFINITY  |
| X6235  | 62.560000  | .740534   | INFINITY  |
| X7235  | 45.330000  | 1.940345  | .703507   |
| X9235  | 23.690000  | 19.669360 | INFINITY  |
| X9245  | 22.560000  | 3.560001  | INFINITY  |
| DESC   | .000000    | .000000   | INFINITY  |
| X494   | -7.410000  | 39.622860 | .739289   |
| R1     | .000000    | .000000   | INFINITY  |
| B1     | -.095200   | .095200   | INFINITY  |

|      |          |         |          |
|------|----------|---------|----------|
| SD1  | .000000  | .000000 | .049318  |
| B2   | -.090700 | .090700 | INFINITY |
| SD2  | .000000  | .000000 | .049072  |
| R2   | .000000  | .000000 | INFINITY |
| B3   | -.086400 | .086400 | INFINITY |
| SD3  | .000000  | .000000 | .048828  |
| R3   | .000000  | .000000 | INFINITY |
| B4   | -.082300 | .082300 | INFINITY |
| SD4  | .000000  | .000000 | .066129  |
| R4   | .000000  | .000000 | INFINITY |
| B5   | -.078400 | .078400 | INFINITY |
| SD5  | .000000  | .000000 | .039039  |
| R5   | .000000  | .000000 | INFINITY |
| B6   | -.074600 | .074600 | INFINITY |
| SD6  | .000000  | .000000 | .036267  |
| R7   | .000000  | .000000 | INFINITY |
| B7   | -.071100 | .071100 | INFINITY |
| SD7  | .000000  | .000000 | .034722  |
| R8   | .000000  | .000000 | INFINITY |
| B8   | -.067700 | .067700 | INFINITY |
| SD8  | .000000  | .000000 | .034020  |
| R9   | .000000  | .000000 | INFINITY |
| B9   | -.064500 | .064500 | INFINITY |
| SD9  | .000000  | .000000 | INFINITY |
| R10  | .000000  | .000000 | INFINITY |
| B10  | -.061400 | .061400 | INFINITY |
| SD10 | .000000  | .000000 | .018459  |
| R11  | .000000  | .000000 | INFINITY |
| B11  | -.058500 | .058500 | INFINITY |
| SD11 | .000000  | .000000 | .048367  |
| R12  | .000000  | .000000 | INFINITY |
| B12  | -.055700 | .055700 | INFINITY |
| SD12 | .000000  | .000000 | .018276  |
| R13  | .000000  | .000000 | INFINITY |
| B13  | -.053000 | .053000 | INFINITY |
| SD13 | .000000  | .000000 | .018185  |
| R14  | .000000  | .000000 | INFINITY |
| B14  | -.050500 | .050500 | INFINITY |
| SD14 | .000000  | .000000 | .018095  |
| R15  | .000000  | .000000 | INFINITY |
| B15  | -.048100 | .048100 | INFINITY |
| SD15 | .000000  | .000000 | .018005  |
| R16  | .000000  | .000000 | INFINITY |
| B16  | -.045800 | .045800 | INFINITY |
| SD16 | .000000  | .000000 | .017915  |
| R17  | .000000  | .000000 | INFINITY |
| B17  | -.043600 | .043600 | INFINITY |
| SD17 | .000000  | .000000 | .021703  |
| R18  | .000000  | .000000 | INFINITY |
| B18  | -.041600 | .041600 | INFINITY |
| SD18 | .000000  | .000000 | .023951  |
| R19  | .000000  | .000000 | INFINITY |
| B19  | -.039600 | .039600 | INFINITY |
| SD19 | .000000  | .000000 | .019582  |
| R20  | .000000  | .000000 | INFINITY |
| B20  | -.037700 | .037700 | INFINITY |
| SD20 | .000000  | .000000 | .010489  |
| R21  | .000000  | .000000 | INFINITY |

|        |           |          |          |
|--------|-----------|----------|----------|
| B21    | .035900   | .035900  | INFINITY |
| SD21   | .000000   | .000000  | INFINITY |
| R22    | .000000   | .000000  | INFINITY |
| B22    | -.034200  | .034200  | INFINITY |
| SD22   | .000000   | .000000  | .000000  |
| R23    | .000000   | .000000  | INFINITY |
| B23    | -.132600  | .132600  | INFINITY |
| SD23   | .000000   | .000000  | INFINITY |
| R24    | .000000   | .000000  | INFINITY |
| SD24   | .000000   | .000000  | INFINITY |
| CONT1  | -2.140000 | .946885  | INFINITY |
| CONT2  | -2.138100 | .831138  | INFINITY |
| CONT3  | -1.941000 | .524808  | INFINITY |
| CONT4  | -1.848500 | .186613  | .443107  |
| CONT5  | -1.760600 | 1.760600 | INFINITY |
| CONT6  | -1.676700 | 1.598922 | INFINITY |
| CONT7  | -1.596900 | 1.532149 | INFINITY |
| CONT8  | -1.520900 | 1.374803 | INFINITY |
| CONT9  | -1.448400 | 1.351192 | INFINITY |
| CONT10 | -1.379400 | .125139  | .297140  |
| CONT11 | -1.313700 | .362721  | INFINITY |
| CONT12 | -1.251300 | 1.251300 | INFINITY |
| CONT13 | -1.191600 | 1.191600 | INFINITY |
| CONT14 | -1.140600 | 1.140600 | INFINITY |
| CONT15 | -1.080900 | 1.080900 | INFINITY |
| CONT16 | -1.029300 | 1.029300 | INFINITY |
| CONT17 | -.980300  | .716117  | INFINITY |
| CONT18 | -.933700  | .627295  | INFINITY |
| CONT19 | -.889200  | .889200  | INFINITY |
| CONT20 | -.846800  | .846800  | INFINITY |
| CONT21 | -.806600  | .806600  | INFINITY |
| CONT22 | -.731500  | .297140  | .125139  |
| CONT23 | -.696800  | .204247  | INFINITY |
| CONT24 | -.663600  | .663600  | INFINITY |
| R6     | .000000   | .000000  | INFINITY |

## RIGHTHAND SIDE RANGES

| ROW      | CURRENT<br>RHS | ALLOWABLE<br>INCREASE | ALLOWABLE<br>DECREASE |
|----------|----------------|-----------------------|-----------------------|
| AREA1    | 40.000000      | INFINITY              | 14.063840             |
| AREA4    | 40.000000      | INFINITY              | 17.063840             |
| AREA12   | 40.000000      | INFINITY              | 15.666670             |
| AREA23   | 40.000000      | INFINITY              | 18.666670             |
| AREA24   | 40.000000      | INFINITY              | 40.000000             |
| TERDESC  | 40.000000      | INFINITY              | 14.063840             |
| FEIJA07  | .000000        | INFINITY              | 1.602824              |
| MILH06   | .000000        | INFINITY              | 25.936160             |
| FEIJA08  | .000000        | 2.333333              | 2.349475              |
| BATATA9  | .000000        | INFINITY              | 21.666670             |
| BATATA10 | .000000        | INFINITY              | 3.000000              |
| SEQ154A  | .000000        | .000000               | .000000               |
| SEQ154B  | .000000        | INFINITY              | .000000               |
| SEQ154C  | .000000        | INFINITY              | .000000               |
| SEQ143A  | .000000        | .000000               | 1.935484              |
| SEQ143B  | .000000        | INFINITY              | .000000               |
| SEQ132C  | .000000        | INFINITY              | .000000               |
| SEQ121A  | .000000        | .000000               | .000000               |
| SEQ121B  | .000000        | .000000               | .000000               |

|         |          |           |           |
|---------|----------|-----------|-----------|
| SEQ121C | .000000  | INFINITY  | .000000   |
| SEQ254A | .000000  | 3.473684  | .533333   |
| SEQ243A | .000000  | 5.823818  | .533333   |
| SEQ254B | .000000  | INFINITY  | 3.473684  |
| SEQ232A | .000000  | 5.745440  | 2.666667  |
| SEQ221A | .000000  | 5.745440  | 14.063840 |
| SEQ221B | .000000  | INFINITY  | 10.666670 |
| SEQ354A | .000000  | 2.052632  | 3.000000  |
| SEQ343A | 3.000000 | 2.052632  | 3.000000  |
| SEQ454A | .000000  | .000000   | 2.587562  |
| SEQ454B | .000000  | INFINITY  | .000000   |
| SEQ454C | .000000  | INFINITY  | .000000   |
| SEQ454D | .000000  | .657613   | .731429   |
| SEQ443A | .000000  | .000000   | 2.236165  |
| SEQ443B | .000000  | INFINITY  | .000000   |
| SEQ443C | .000000  | INFINITY  | .632099   |
| SEQ443D | .000000  | .242424   | .096618   |
| SEQ432A | .000000  | .000000   | 5.170076  |
| SEQ432B | .000000  | INFINITY  | .000000   |
| SEQ432C | .000000  | .074074   | 1.025641  |
| SEQ432D | .000000  | .000000   | .074074   |
| SEQ421A | .000000  | 1.200406  | 5.046299  |
| SEQ421B | .000000  | INFINITY  | 1.200406  |
| SEQ421C | .000000  | INFINITY  | 1.269490  |
| SEQ421D | .000000  | INFINITY  | 1.269490  |
| SEQ554A | .000000  | .557143   | .000000   |
| SEQ554B | .000000  | .000000   | .557143   |
| SEQ543A | 3.000000 | .552000   | 1.528667  |
| SEQ654A | .000000  | .000000   | .000000   |
| SEQ654B | .000000  | INFINITY  | .000000   |
| SEQ654C | .000000  | .000000   | .000000   |
| SEQ643A | .000000  | .000000   | .000000   |
| SEQ643B | .000000  | INFINITY  | .000000   |
| SEQ643C | .000000  | .000000   | .000000   |
| SEQ632A | .000000  | .785719   | .000000   |
| SEQ632B | .000000  | INFINITY  | .000000   |
| SEQ632C | .000000  | INFINITY  | .000000   |
| SEQ621A | .000000  | .000000   | .000000   |
| SEQ621B | .000000  | INFINITY  | .000000   |
| SEQ621C | .000000  | INFINITY  | .000000   |
| SEQ754A | .000000  | .829679   | .533333   |
| SEQ754B | .000000  | INFINITY  | 5.052631  |
| SEQ743A | .000000  | .829679   | .533333   |
| SEQ732A | .000000  | .829679   | .533333   |
| SEQ721A | .000000  | 10.666670 | 2.666667  |
| SEQ721B | .000000  | INFINITY  | 10.666670 |
| SEQ854A | .000000  | .404735   | 6.600000  |
| SEQ843A | .000000  | .435300   | 6.600000  |
| SEQ843B | .000000  | INFINITY  | 3.000000  |
| SEQ832A | .000000  | .513113   | 6.600000  |
| SEQ832B | .000000  | INFINITY  | 3.000000  |
| SEQ821A | .000000  | 3.000000  | 15.429540 |
| SEQ821B | .000000  | INFINITY  | 3.000000  |
| SEQ954A | .000000  | .000000   | .000000   |
| SEQ954B | .000000  | INFINITY  | .000000   |
| SEQ954C | .000000  | INFINITY  | .000000   |
| SEQ954D | .000000  | INFINITY  | .000000   |
| SEQ943A | .000000  | .000000   | .000000   |

|          |             |            |            |
|----------|-------------|------------|------------|
| SEQ943B  | .000000     | INFINITY   | .000000    |
| SEQ943C  | .000000     | INFINITY   | .000000    |
| SEQ943D  | .000000     | INFINITY   | .000000    |
| SEQ932A  | .000000     | .422642    | .000000    |
| SEQ932B  | .000000     | INFINITY   | .000000    |
| SEQ932C  | .000000     | INFINITY   | .000000    |
| SEQ932D  | .000000     | .000000    | .000000    |
| SEQ921A  | .000000     | .422642    | .000000    |
| SEQ921B  | .000000     | INFINITY   | .000000    |
| SEQ921C  | .000000     | INFINITY   | .000000    |
| SEQ921D  | .000000     | INFINITY   | .000000    |
| SEQ1054A | .000000     | .000000    | .000000    |
| SEQ1054B | .000000     | INFINITY   | .000000    |
| SEQ1043A | .000000     | .666432    | .000000    |
| SEQ1043B | .000000     | INFINITY   | .000000    |
| SEQ1032A | .000000     | .765965    | .000000    |
| SEQ1032B | .000000     | INFINITY   | .000000    |
| SEQ1021A | .000000     | 1.260000   | .000000    |
| SEQ1021B | .000000     | INFINITY   | .000000    |
| SEQ143C  | .000000     | INFINITY   | .000000    |
| SEQ132A  | .000000     | .000000    | 1.935484   |
| SEQ132B  | .000000     | INFINITY   | .000000    |
| ROTFEIJ2 | 40.000000   | .533333    | 1.720026   |
| ROTFEIJ3 | 40.000000   | INFINITY   | 34.000000  |
| ROTBATVE | 40.000000   | INFINITY   | 37.000000  |
| ROTBATPR | 40.000000   | INFINITY   | 38.730510  |
| ROTMILHO | 40.000000   | INFINITY   | 40.000000  |
| MO1      | 48.000000   | 37.345360  | 9.587968   |
| MO2      | 48.000000   | 37.345360  | 6.900000   |
| MO3      | 48.000000   | 37.345360  | 19.500000  |
| MO4      | 48.000000   | 37.345360  | 112.654600 |
| MO5      | 48.000000   | INFINITY   | 12.000000  |
| MO6      | 48.000000   | 36.000000  | 12.000000  |
| MO7      | 48.000000   | 17.016580  | 1.333333   |
| MO8      | 48.000000   | 253.221300 | 30.859070  |
| MO9      | 48.000000   | 61.725440  | 25.600000  |
| MO10     | 48.000000   | 96.333340  | 53.666670  |
| MO11     | 48.000000   | 2.742020   | 33.000000  |
| MO12     | 48.000000   | INFINITY   | 43.500000  |
| MO13     | 48.000000   | INFINITY   | 48.000000  |
| MO14     | 48.000000   | INFINITY   | 44.100000  |
| MO15     | 48.000000   | INFINITY   | 21.000000  |
| MO16     | 48.000000   | INFINITY   | 5.333333   |
| MO17     | 48.000000   | 3.733556   | 2.400000   |
| MO18     | 48.000000   | 3.733556   | 2.400000   |
| MO19     | 48.000000   | INFINITY   | 16.000000  |
| MO20     | 48.000000   | INFINITY   | 48.000000  |
| MO21     | 48.000000   | INFINITY   | 22.400000  |
| MO22     | 48.000000   | 106.666700 | 43.333330  |
| MO23     | 48.000000   | 106.666700 | 43.333330  |
| MO24     | 48.000000   | INFINITY   | 48.000000  |
| BAL1     | 1467.300000 | INFINITY   | 929.073700 |
| BAL2     | .000000     | 432.455600 | 933.719100 |
| BAL3     | .000000     | 434.617900 | 938.387600 |
| BAL4     | .000000     | 436.791000 | 943.079500 |
| BAL5     | .000000     | 438.974900 | 947.794900 |
| BAL6     | .000000     | 441.169800 | 952.533900 |
| BAL7     | .000000     | 395.449600 | 957.296600 |

|        |            |            |             |
|--------|------------|------------|-------------|
| BAL8   | .000000    | 117.657100 | 962.083100  |
| BAL9   | .000000    | 88.930370  | 966.893500  |
| BAL10  | .000000    | INFINITY   | 1770.354000 |
| BAL11  | .000000    | 38.272830  | 1779.206000 |
| BAL12  | .000000    | 38.464190  | 1788.102000 |
| BAL13  | .000000    | 38.656510  | 1797.042000 |
| BAL14  | .000000    | 38.849800  | 1806.027000 |
| BAL15  | .000000    | 39.044040  | 1815.057000 |
| BAL16  | .000000    | 39.239270  | 1824.133000 |
| BAL17  | .000000    | 39.435460  | 1833.253000 |
| BAL18  | .000000    | 39.632640  | 1842.420000 |
| BAL19  | .000000    | 39.830800  | 1851.632000 |
| BAL20  | .000000    | 40.029950  | 1860.890000 |
| BAL21  | .000000    | 40.230100  | 1870.194000 |
| BAL22  | .000000    | INFINITY   | 1930.554000 |
| BAL23  | .000000    | INFINITY   | 2610.186000 |
| BAL24  | .000000    | INFINITY   | .000000     |
| CRED1  | 162.000000 | INFINITY   | 162.000000  |
| CRED2  | 162.000000 | INFINITY   | 162.000000  |
| CRED3  | 162.000000 | INFINITY   | 162.000000  |
| CRED4  | 162.000000 | INFINITY   | 162.000000  |
| CRED5  | 162.000000 | INFINITY   | 162.000000  |
| CRED6  | 162.000000 | INFINITY   | 162.000000  |
| CRED7  | 162.000000 | INFINITY   | 162.000000  |
| CRED8  | 162.000000 | INFINITY   | 162.000000  |
| CRED9  | 162.000000 | INFINITY   | 162.000000  |
| CRED10 | 162.000000 | INFINITY   | 162.000000  |
| CRED11 | 162.000000 | INFINITY   | 162.000000  |
| CRED12 | 162.000000 | INFINITY   | 162.000000  |
| CRED13 | 162.000000 | INFINITY   | 162.000000  |
| CRED14 | 162.000000 | INFINITY   | 162.000000  |
| CRED15 | 162.000000 | INFINITY   | 162.000000  |
| CRED16 | 162.000000 | INFINITY   | 162.000000  |
| CRED17 | 162.000000 | INFINITY   | 162.000000  |
| CRED18 | 162.000000 | INFINITY   | 162.000000  |
| CRED19 | 162.000000 | INFINITY   | 162.000000  |
| CRED20 | 162.000000 | INFINITY   | 162.000000  |
| CRED21 | 162.000000 | INFINITY   | 162.000000  |
| CRED22 | 162.000000 | INFINITY   | 162.000000  |
| CRED23 | 162.000000 | INFINITY   | 162.000000  |
| MOC1   | 150.000000 | INFINITY   | 150.000000  |
| MOC2   | 150.000000 | INFINITY   | 150.000000  |
| MOC3   | 150.000000 | INFINITY   | 150.000000  |
| MOC4   | 150.000000 | INFINITY   | 112.654600  |
| MOC5   | 150.000000 | INFINITY   | 150.000000  |
| MOC6   | 150.000000 | INFINITY   | 150.000000  |
| MOC7   | 150.000000 | INFINITY   | 150.000000  |
| MOC8   | 150.000000 | INFINITY   | 150.000000  |
| MOC9   | 150.000000 | INFINITY   | 150.000000  |
| MOC10  | 150.000000 | INFINITY   | 53.666670   |
| MOC11  | 150.000000 | INFINITY   | 150.000000  |
| MOC12  | 150.000000 | INFINITY   | 150.000000  |
| MOC13  | 150.000000 | INFINITY   | 150.000000  |
| MOC14  | 150.000000 | INFINITY   | 150.000000  |
| MOC15  | 150.000000 | INFINITY   | 150.000000  |
| MOC16  | 150.000000 | INFINITY   | 150.000000  |
| MOC17  | 150.000000 | INFINITY   | 150.000000  |
| MOC18  | 150.000000 | INFINITY   | 150.000000  |

|        |            |          |            |
|--------|------------|----------|------------|
| MOC19  | 150.000000 | INFINITY | 150.000000 |
| MOC20  | 150.000000 | INFINITY | 150.000000 |
| MOC21  | 150.000000 | INFINITY | 150.000000 |
| MOC22  | 150.000000 | INFINITY | 43.333330  |
| MOC23  | 150.000000 | INFINITY | 150.000000 |
| MOC24  | 150.000000 | INFINITY | 150.000000 |
| AREA13 | 40.000000  | INFINITY | 15.666670  |

**PROBLEMA POSSIBILISTICO POSS A**



MAX - 7.36 Y111 - 15.61 Y211 - 26.11 Y314 - 7.74 Y411 - 17.25 Y514  
 - 7.01 Y121 - 14.87 Y221 - 5.47 Y324 - 24.87 Y421 + 66 Y525  
 - 6.68 Y131 - 14.16 Y231 + 72.42 Y335 - 23.68 Y431 + 62.86 Y535  
 - 6.36 Y141 - 6.17 Y142 - 11.35 Y241 - 22.55 Y441 - 7.88 Y841  
 - 23.41 Y1041 - 6.06 Y151 - 5.87 Y152 - 7.28 Y252 - 21.48 Y451  
 - 11.82 Y452 - 7.5 Y851 - 22.29 Y1051 - 5.59 Y162 - 128.3 Y163  
 - 6.93 Y262 - 20.46 Y461 - 11.26 Y462 - 14.69 Y463 - 7.15 Y861  
 - 21.23 Y1061 - 122.19 Y173 - 5 Y174 - 11.01 Y273 - 10.72 Y472  
 - 13.99 Y473 - 8.17 Y474 - 6.8 Y871 - 20.22 Y1071 - 116.37 Y183  
 - 4.76 Y184 - 10.21 Y482 - 13.32 Y483 - 7.78 Y484 + 49.25 Y485  
 - 6.48 Y881 - 19.26 Y1081 - 4.53 Y194 + 123.86 Y195 - 4.56 Y294  
 - 12.69 Y493 - 7.41 Y494 + 46.1 Y495 + 117.96 Y1105 + 85.47 Y2105  
 - 7.06 Y4104 + 44.67 Y4105 - 3.09 Y8102 - 8.51 Y10102 + 112.35 Y1115  
 + 81.4 Y2115 + 42.54 Y4115 - 2.95 Y8112 - 8.23 Y8113 - 8.1 Y10112  
 - 4.6 Y10113 - .53 Y6121 - 1.05 Y7121 - 7.83 Y8123 - 4.38 Y10123  
 - 6.4 Y10124 - .5 Y6131 - Y7131 - 3.75 Y8134 - 15.09 Y9131  
 - 6.1 Y10134 - .48 Y6141 - .95 Y7141 - 3.57 Y8144 - 14.37 Y9141  
 + 36.75 Y10145 - .45 Y6151 - .91 Y7151 + 40.33 Y8155 - 13.69 Y9151  
 + 35 Y10155 - .43 Y6161 - 3.43 Y6162 - .87 Y7161 - 13.04 Y9161  
 - .41 Y6171 - 3.27 Y6172 - 4.05 Y7172 - 12.41 Y9171 - 6.58 Y9172  
 - 3.11 Y6182 - 71.44 Y6183 - 3.86 Y7182 - 11.82 Y9181 - 6.27 Y9182  
 - 8.18 Y9183 - 68.02 Y6193 - 2.78 Y6194 - 6.13 Y7193 - 5.97 Y9192  
 - 7.79 Y9193 - 4.55 Y9194 - 64.8 Y6203 - 2.65 Y6204 - 5.69 Y9202  
 - 7.42 Y9203 - 4.33 Y9204 - 61.72 Y6214 + 68.97 Y6215 - 2.54 Y7214  
 - 7.07 Y9213 - 4.13 Y9214 + 26.12 Y9215 + 65.69 Y6225 + 47.6 Y7225  
 - 3.93 Y9224 + 24.87 Y9225 + 62.56 Y6235 + 45.33 Y7235 + 23.69 Y9235  
 + 22.56 Y9245 - .0952 Y81 - .0907 Y82 - .0864 Y83 - .0823 Y84  
 - .0784 Y85 - .0746 Y86 - .0711 Y87 - .0677 Y88 - .0645 Y89  
 - .0614 Y810 - .0585 Y811 - .0557 Y812 - .053 Y813 - .0505 Y814  
 - .0481 Y815 - .0458 Y816 - .0436 Y817 - .0416 Y818 - .0396 Y819  
 - .0377 Y820 - .0359 Y821 - .0342 Y822 - .0326 Y823 - 2.14 YCONT1  
 - 2.0381 YCONT2 - 1.941 YCONT3 - 1.8485 YCONT4 - 1.7606 YCONT5  
 - 1.6767 YCONT6 - 1.5969 YCONT7 - 1.5209 YCONT8 - 1.4484 YCONT9  
 - 1.3797 YCONT10 - 1.3137 YCONT11 - 1.2513 YCONT12 - 1.1916 YCONT13  
 - 1.1406 YCONT14 - 1.0804 YCONT15 - 1.0293 YCONT16 - .9803 YCONT17  
 - .9337 YCONT18 - .8892 YCONT19 - .8464 YCONT20 - .8066 YCONT21  
 - .768 YCONT22 - .7315 YCONT23 - .6968 YCONT24 - 2000 T

## SUBJECT TO

2) - 1.104 Y111 - 2.3415 Y211 - 3.9165 Y314 - 1.161 Y411  
 - 2.5875 Y514 - 1.0515 Y121 - 2.2305 Y221 - .8205 Y324 - 3.7305 Y421  
 - 13.2 Y525 - 1.002 Y131 - 2.124 Y231 - 10.863 Y335 - 3.552 Y431  
 - 12.572 Y535 - .954 Y141 - .9255 Y142 - 1.7025 Y241 - 3.3825 Y441  
 - 1.182 Y841 - 3.5115 Y1041 - .909 Y151 - .8805 Y152 - 1.092 Y252  
 - 3.222 Y451 - 1.773 Y452 - 1.125 Y851 - 3.3435 Y1051 - .8385 Y162  
 - 25.66 Y163 - 1.0395 Y262 - 3.069 Y461 - 1.689 Y462 - 2.938 Y463  
 - 1.0725 Y861 - 3.1845 Y1061 - 24.438 Y173 - .75 Y174 - 2.202 Y273  
 - 1.608 Y472 - 2.798 Y473 - 1.2255 Y474 - 6.8 Y871 - 3.033 Y1071  
 - 23.274 Y183 - .714 Y184 - 1.5315 Y482 - 2.664 Y483 - 1.167 Y484  
 - 9.85 Y485 - .972 Y881 - 2.889 Y1081 - .6795 Y194 - 24.772 Y195  
 - .684 Y294 - 2.538 Y493 - 1.1115 Y494 - 9.38 Y495 - 23.592 Y1105  
 - 17.094 Y2105 - 1.059 Y4104 - 8.934 Y4105 - .4635 Y8102  
 - 1.2765 Y10102 - 22.47 Y1115 - 16.28 Y2115 - 8.508 Y4115  
 - .4425 Y8112 - 1.646 Y8113 - 1.215 Y10112 - .92 Y10113 - .0795 Y6121  
 - .1575 Y7121 - 1.566 Y8123 - .876 Y10123 - .96 Y10124 - .075 Y6131  
 - .15 Y7131 - .5625 Y8134 - 2.2635 Y9131 - .915 Y10134 - .072 Y6141  
 - .1425 Y7141 - .5355 Y8144 - 2.1555 Y9141 - 7.35 Y10145 - .0675 Y6151  
 - .1365 Y7151 - 8.066 Y8155 - 2.0535 Y9151 - 7 Y10155 - .0645 Y6161

- .5145 Y6162 - .1305 Y7161 - 1.956 Y9161 - .0615 Y6171 - .4905 Y6172  
 - .6075 Y7172 - 1.8615 Y9171 - .987 Y9172 - .4665 Y6182 - 14.288 Y6183  
 - .579 Y7182 - 1.773 Y9181 - .9405 Y9182 - 1.636 Y9183 - 13.604 Y6193  
 - .417 Y6194 - 1.226 Y7193 - .8955 Y9192 - 1.558 Y9193 - .6825 Y9194  
 - 12.96 Y6203 - .3975 Y6204 - .8535 Y9202 - 1.484 Y9203 - .6495 Y9204  
 - 9.258 Y6214 - 13.794 Y6215 - .381 Y7214 - 1.414 Y9213 - .6195 Y9214  
 - 5.224 Y9215 - 13.138 Y6225 - 9.52 Y7225 - .5895 Y9224 - 4.974 Y9225  
 - 12.512 Y6235 - 9.066 Y7235 - 4.738 Y9235 - 4.512 Y9245 - .428 YCONT1  
 - .40762 YCONT2 - .3882 YCONT3 - .3697 YCONT4 - .35212 YCONT5  
 - .33534 YCONT6 - .31938 YCONT7 - .30418 YCONT8 - .28968 YCONT9  
 - .27594 YCONT10 - .26174 YCONT11 - .25026 YCONT12 - .23832 YCONT13  
 - .22812 YCONT14 - .21608 YCONT15 - .21586 YCONT16 - .19606 YCONT17  
 - .18674 YCONT18 - .17784 YCONT19 - .16936 YCONT20 - .16132 YCONT21  
 - .1536 YCONT22 - .1463 YCONT23 - .13936 YCONT24 + 2000 T = 1  
 SEQ154A) - Y174 - Y184 - Y194 + Y195 + Y1105 + Y1115 = 0  
 SEQ154B) - Y174 - Y184 - Y194 + Y195 + Y1105 (= 0  
 SEQ154C) - Y174 - Y184 - Y194 + Y195 (= 0  
 SEQ143A) - Y163 - Y173 + Y174 - Y183 + Y184 + Y194 = 0  
 SEQ143B) - Y163 - Y173 + Y174 - Y183 + Y184 (= 0  
 SEQ143C) - Y163 - Y173 + Y174 (= 0  
 SEQ132A) - Y142 - Y152 - Y162 + Y163 + Y173 + Y183 = 0  
 SEQ132B) - Y142 - Y152 - Y162 + Y163 + Y173 (= 0  
 SEQ132C) - Y142 - Y152 - Y162 + Y163 (= 0  
 SEQ121A) - Y111 - Y121 - Y131 - Y141 + Y142 - Y151 + Y152 + Y162 = 0  
 SEQ121B) - Y111 - Y121 - Y131 - Y141 + Y142 - Y151 + Y152 (= 0  
 SEQ121C) - Y111 - Y121 - Y131 - Y141 + Y142 (= 0  
 SEQ254A) - Y294 + Y2105 + Y2115 = 0  
 SEQ254B) - Y294 + Y2105 (= 0  
 SEQ243A) - Y273 + Y294 = 0  
 SEQ232A) - Y252 - Y262 + Y273 = 0  
 SEQ221A) - Y211 - Y221 - Y231 - Y241 + Y252 + Y262 = 0  
 SEQ221B) - Y211 - Y221 - Y231 - Y241 + Y252 (= 0  
 SEQ354A) - Y314 - Y324 + Y335 = 0  
 SEQ343A) - Y314 + Y324 - 3 T = 0  
 SEQ454A) - Y474 - Y484 + Y485 - Y494 + Y495 - Y4104 + Y4105 + Y4115 = 0  
 SEQ454B) - Y474 - Y484 + Y485 - Y494 + Y495 - Y4104 + Y4105 (= 0  
 SEQ454C) - Y474 - Y484 + Y485 - Y494 + Y495 (= 0  
 SEQ443A) - Y463 - Y473 + Y474 - Y483 + Y484 - Y493 + Y494 + Y4104 = 0  
 SEQ443B) - Y463 - Y473 + Y474 - Y483 + Y484 - Y493 + Y494 (= 0  
 SEQ443C) - Y463 - Y473 + Y474 - Y483 + Y484 (= 0  
 SEQ443D) - Y463 - Y473 + Y474 (= 0  
 SEQ432A) - Y452 - Y462 + Y463 - Y472 + Y473 - Y482 + Y483 + Y493 = 0  
 SEQ432B) - Y452 - Y462 + Y463 - Y472 + Y473 - Y482 + Y483 (= 0  
 SEQ432C) - Y452 - Y462 + Y463 - Y472 + Y473 (= 0  
 SEQ432D) - Y452 - Y462 + Y463 (= 0  
 SEQ421A) - Y411 - Y421 - Y431 - Y441 - Y451 + Y452 - Y461 + Y462 + Y472  
 + Y482 = 0  
 SEQ421B) - Y411 - Y421 - Y431 - Y441 - Y451 + Y452 - Y461 + Y462 + Y472  
 (= 0  
 SEQ421C) - Y411 - Y421 - Y431 - Y441 - Y451 + Y452 - Y461 + Y462 (= 0  
 SEQ421D) - Y411 - Y421 - Y431 - Y441 - Y451 + Y452 (= 0  
 SEQ554A) - Y514 + Y525 + Y535 = 0  
 SEQ554B) - Y514 + Y525 (= 0  
 SEQ543A) - Y514 - 3 T = 0  
 SEQ654A) - Y6194 - Y6204 - Y6214 + Y6215 + Y6225 + Y6235 = 0  
 SEQ654B) - Y6194 - Y6204 - Y6214 + Y6215 + Y6225 (= 0  
 SEQ654C) - Y6194 - Y6204 - Y6214 + Y6215 (= 0  
 SEQ643A) - Y6183 - Y6193 + Y6194 - Y6203 + Y6204 + Y6214 = 0

SE0643B) - Y6183 - Y6193 + Y6194 - Y6203 + Y6204 (= 0  
 SE0643C) - Y6183 - Y6193 + Y6194 (= 0  
 SE0632A) - Y6162 - Y6172 - Y6182 + Y6183 + Y6193 + Y6203 = 0  
 SE0632B) - Y6162 - Y6172 - Y6182 + Y6183 + Y6193 (= 0  
 SE0632C) - Y6162 - Y6172 - Y6182 + Y6183 (= 0  
 SE0621A) - Y6121 - Y6131 - Y6141 - Y6151 - Y6161 + Y6162 - Y6171 + Y6172  
 + Y6182 = 0  
 SE0621B) - Y6121 - Y6131 - Y6141 - Y6151 - Y6161 + Y6162 - Y6171 + Y6172  
 (= 0  
 SE0621C) - Y6121 - Y6131 - Y6141 - Y6151 - Y6161 + Y6162 (= 0  
 SE0754A) - Y7214 + Y7225 + Y7235 = 0  
 SE0754B) - Y7214 + Y7225 (= 0  
 SE0743A) - Y7193 + Y7214 = 0  
 SE0732A) - Y7172 - Y7182 + Y7193 = 0  
 SE0721A) - Y7121 - Y7131 - Y7141 - Y7151 - Y7161 + Y7172 + Y7182 = 0  
 SE0721B) - Y7121 - Y7131 - Y7141 - Y7151 - Y7161 + Y7172 (= 0  
 SE0854A) - Y8134 - Y8144 + Y8155 = 0  
 SE0843A) - Y8113 - Y8123 + Y8134 + Y8144 (= 0  
 SE0843B) - Y8113 - Y8123 + Y8134 (= 0  
 SE0832A) - Y8102 - Y8112 + Y8113 + Y8123 = 0  
 SE0832B) - Y8102 - Y8112 + Y8113 (= 0  
 SE0821A) - Y841 - Y851 - Y861 - Y871 - Y881 + Y8102 + Y8112 = 0  
 SE0821B) - Y841 - Y851 - Y861 - Y871 - Y881 + Y8102 (= 0  
 SE0954A) - Y9194 - Y9204 - Y9214 + Y9215 - Y9224 + Y9225 + Y9235 + Y9245  
 = 0  
 SE0954B) - Y9194 - Y9204 - Y9214 + Y9215 - Y9224 + Y9225 + Y9235 (= 0  
 SE0954C) - Y9194 - Y9204 - Y9214 + Y9215 - Y9224 + Y9225 (= 0  
 SE0954D) - Y9194 - Y9204 - Y9214 + Y9215 (= 0  
 SE0943A) - Y9183 - Y9193 + Y9194 - Y9203 + Y9204 - Y9213 + Y9214 + Y9224  
 = 0  
 SE0943B) - Y9183 - Y9193 + Y9194 - Y9203 + Y9204 - Y9213 + Y9214 (= 0  
 SE0943C) - Y9183 - Y9193 + Y9194 - Y9203 + Y9204 (= 0  
 SE0943D) - Y9183 - Y9193 + Y9194 (= 0  
 SE0932A) - Y9172 - Y9182 + Y9183 - Y9192 + Y9193 - Y9202 + Y9203 + Y9213  
 = 0  
 SE0932B) - Y9172 - Y9182 + Y9183 - Y9192 + Y9193 - Y9202 + Y9203 (= 0  
 SE0932C) - Y9172 - Y9182 + Y9183 - Y9192 + Y9193 (= 0  
 SE0932D) - Y9172 - Y9182 + Y9183 (= 0  
 SE0921A) - Y9131 - Y9141 - Y9151 - Y9161 - Y9171 + Y9172 - Y9181 + Y9182  
 + Y9192 + Y9202 = 0  
 SE0921B) - Y9131 - Y9141 - Y9151 - Y9161 - Y9171 + Y9172 - Y9181 + Y9182  
 + Y9192 (= 0  
 SE0921C) - Y9131 - Y9141 - Y9151 - Y9161 - Y9171 + Y9172 - Y9181 + Y9182  
 (= 0  
 SE0921D) - Y9131 - Y9141 - Y9151 - Y9161 - Y9171 + Y9172 (= 0  
 SE01054A) - Y10124 - Y10134 + Y10145 + Y10155 = 0  
 SE01054B) - Y10124 - Y10134 + Y10145 (= 0  
 SE01043A) - Y10113 - Y10123 + Y10124 + Y10134 = 0  
 SE01043B) - Y10113 - Y10123 + Y10124 (= 0  
 SE01032A) - Y10102 - Y10112 + Y10113 + Y10123 = 0  
 SE01032B) - Y10102 - Y10112 + Y10113 (= 0  
 SE01021A) - Y1041 - Y1051 - Y1061 - Y1071 - Y1081 + Y10102 + Y10112 = 0  
 SE01021B) - Y1041 - Y1051 - Y1061 - Y1071 - Y1081 + Y10102 (= 0  
 TERDESC) Y525 + Y335 + Y535 + Y485 + Y195 + Y495 + Y1105 + Y2105 + Y4105  
 + Y1115 + Y2115 + Y4115 - 40 T + YDESC (= 0  
 MILH06) - Y525 - Y335 - Y535 - Y485 - Y195 - Y495 - Y1105 - Y2105 - Y4105  
 - Y1115 - Y2115 - Y4115 + Y6215 + Y6225 + Y6235 (= 0  
 FEIJAD7) - Y525 - Y535 - Y485 - Y195 - Y495 - Y1105 - Y2105 - Y4105 - Y1115

$- Y2115 - Y4115 + Y7225 + Y7235 \leq 0$   
 FEIJA08)  $- Y525 - Y535 + Y8155 \leq 0$   
 BATATA10)  $- Y335 + Y10145 + Y10155 - YDESC \leq 0$   
 BATATA9)  $- Y335 - Y195 - Y1105 - Y2105 - Y1115 - Y2115 + Y9215 + Y9225$   
 $+ Y9235 + Y9245 \leq 0$   
 AREA1)  $Y111 + Y211 + Y314 + Y411 + Y514 + Y121 + Y221 + Y324 + Y421$   
 $+ Y131 + Y231 + Y431 + Y141 + Y241 + Y441 + Y151 + Y451 + Y461 - 40 T$   
 $+ YDESC \leq 0$   
 AREA4)  $Y111 + Y211 + Y411 + Y121 + Y221 + Y421 + Y131 + Y231 + Y431$   
 $+ Y141 + Y241 + Y441 + Y841 + Y1041 + Y151 + Y451 + Y851 + Y1051$   
 $+ Y461 + Y861 + Y1061 + Y871 + Y1071 + Y881 + Y1081 - 40 T \leq 0$   
 AREA12)  $Y8113 + Y10113 + Y6121 + Y7121 + Y8123 + Y10123 + Y6131 + Y7131$   
 $+ Y6141 + Y7141 + Y6151 + Y7151 + Y6161 + Y7161 + Y6171 - 40 T$   
 $\leq 0$   
 AREA13)  $Y6121 + Y7121 + Y10124 + Y6131 + Y7131 + Y8134 + Y9131 + Y10134$   
 $+ Y6141 + Y7141 + Y8144 + Y9141 + Y6151 + Y7151 + Y9151 + Y6161$   
 $+ Y7161 + Y9161 + Y6171 + Y9171 + Y9181 - 40 T \leq 0$   
 AREA23)  $Y6215 + Y9215 + Y6225 + Y7225 + Y9225 + Y6235 + Y7235 + Y9235$   
 $- 40 T \leq 0$   
 AREA24)  $Y9245 - 40 T \leq 0$   
 ROTFE27)  $Y2105 + Y2115 + Y7225 + Y7235 - 40 T \leq 0$   
 ROTFE38)  $Y335 + Y8155 - 40 T \leq 0$   
 ROTBAVE)  $Y525 + Y535 + Y10145 + Y10155 - 40 T \leq 0$   
 ROTBAPR)  $Y485 + Y495 + Y4105 + Y4115 + Y9215 + Y9225 + Y9235 + Y9245$   
 $- 40 T \leq 0$   
 ROTMILH)  $Y195 + Y1105 + Y1115 + Y6215 + Y6225 + Y6235 - 40 T \leq 0$   
 CRE01)  $YB1 - 162 T \leq 0$   
 CRE02)  $YB2 - 162 T \leq 0$   
 CRE03)  $YB3 - 162 T \leq 0$   
 CRE04)  $YB4 - 162 T \leq 0$   
 CRE05)  $YB5 - 162 T \leq 0$   
 CRE06)  $YB6 - 162 T \leq 0$   
 CRE07)  $YB7 - 162 T \leq 0$   
 CRE08)  $YB8 - 162 T \leq 0$   
 CRE09)  $YB9 - 162 T \leq 0$   
 CRE10)  $YB10 - 162 T \leq 0$   
 CRE11)  $YB11 - 162 T \leq 0$   
 CRE12)  $YB12 - 162 T \leq 0$   
 CRE13)  $YB13 - 162 T \leq 0$   
 CRE14)  $YB14 - 162 T \leq 0$   
 CRE15)  $YB15 - 162 T \leq 0$   
 CRE16)  $YB16 - 162 T \leq 0$   
 CRE17)  $YB17 - 162 T \leq 0$   
 CRE18)  $YB18 - 162 T \leq 0$   
 CRE19)  $YB19 - 162 T \leq 0$   
 CRE20)  $YB20 - 162 T \leq 0$   
 CRE21)  $YB21 - 162 T \leq 0$   
 CRE22)  $YB22 - 162 T \leq 0$   
 CRE23)  $YB23 - 162 T \leq 0$   
 MOC01)  $YCONT1 - 150 T \leq 0$   
 MOC02)  $YCONT2 - 150 T \leq 0$   
 MOC03)  $YCONT3 - 150 T \leq 0$   
 MOC04)  $YCONT4 - 150 T \leq 0$   
 MOC05)  $YCONT5 - 150 T \leq 0$   
 MOC06)  $YCONT6 - 150 T \leq 0$   
 MOC07)  $YCONT7 - 150 T \leq 0$   
 MOC08)  $YCONT8 - 150 T \leq 0$   
 MOC09)  $YCONT9 - 150 T \leq 0$

MOC10) YCONT10 - 150 T (= 0  
 MOC11) YCONT11 - 150 T (= 0  
 MOC12) YCONT12 - 150 T (= 0  
 MOC13) YCONT13 - 150 T (= 0  
 MOC14) YCONT14 - 150 T (= 0  
 MOC15) YCONT15 - 150 T (= 0  
 MOC16) YCONT16 - 150 T (= 0  
 MOC17) YCONT17 - 150 T (= 0  
 MOC18) YCONT18 - 150 T (= 0  
 MOC19) YCONT19 - 150 T (= 0  
 MOC20) YCONT20 - 150 T (= 0  
 MOC21) YCONT21 - 150 T (= 0  
 MOC22) YCONT22 - 150 T (= 0  
 MOC23) YCONT23 - 150 T (= 0  
 MOC24) YCONT24 - 150 T (= 0  
 MO1) 1.568 Y111 + 7.28 Y211 + 1.344 Y314 + 2.128 Y411 + 13.44 Y514  
 - .88 YCONT1 - 49.6 T (= 0  
 MO2) 1.568 Y121 + 7.28 Y221 + 1.344 Y324 + 2.128 Y421 + 14 Y525  
 - .88 YCONT2 - 49.6 T (= 0  
 MO3) 1.568 Y131 + 7.28 Y231 + 10.64 Y335 + 2.128 Y431 + 39.2 Y535  
 - .88 YCONT3 - 49.6 T (= 0  
 MO4) 1.568 Y141 + 5.376 Y142 + 7.28 Y241 + 2.128 Y441 + 2.24 Y841  
 + 3.07 Y1041 - .88 YCONT4 - 49.6 T (= 0  
 MO5) 1.568 Y151 + 5.376 Y152 + 5.04 Y252 + 2.128 Y451 + 1.456 Y452  
 + 2.24 Y851 + 3.36 Y1051 - .88 YCONT5 - 49.6 T (= 0  
 MO6) 5.376 Y162 + 2.8 Y163 + 5.04 Y262 + 2.128 Y461 + 1.456 Y462  
 + 14 Y463 + 2.24 Y861 + 3.36 Y1061 - .88 YCONT6 - 49.6 T (= 0  
 MO7) 2.8 Y173 + 3.36 Y174 + 2.8 Y273 + 1.456 Y472 + 14 Y473  
 + 6.16 Y474 + 2.24 Y871 + 3.36 Y1071 - .88 YCONT7 - 49.6 T (= 0  
 MO8) 2.8 Y183 + 3.36 Y184 + 1.456 Y482 + 14 Y483 + 6.16 Y484  
 + 39.2 Y485 + 2.24 Y881 + 3.36 Y1081 - .88 YCONT8 - 49.6 T (= 0  
 MO9) 3.36 Y194 + 11.2 Y195 + 1.344 Y294 + 14 Y493 + 6.16 Y494  
 + 39.2 Y495 - .88 YCONT9 - 49.6 T (= 0  
 MO10) 11.2 Y1105 + 10.64 Y2105 + 6.16 Y4104 + 39.2 Y4105 + 5.6 Y8102  
 + 1.456 Y10102 - .88 YCONT10 - 49.6 T (= 0  
 MO11) 11.2 Y1115 + 10.64 Y2115 + 39.2 Y4115 + 5.6 Y8112 + 1.68 Y8113  
 + 1.456 Y10112 + 14 Y10113 - .88 YCONT11 - 49.6 T (= 0  
 MO12) 1.12 Y6121 + 2.24 Y7121 + 1.68 Y8123 + 14 Y10123 + 6.16 Y10124  
 - .88 YCONT12 - 49.6 T (= 0  
 MO13) 1.12 Y6131 + 2.24 Y7131 + 1.456 Y8134 + 3.36 Y9131 - .88 YCONT13  
 - 49.6 T + 6.16 Y1034 (= 0  
 MO14) 1.12 Y6141 + 2.24 Y7141 + 1.456 Y8144 + 3.36 Y9141 + 39.2 Y10145  
 - .88 YCONT14 - 49.6 T (= 0  
 MO15) 1.12 Y6151 + 2.24 Y7151 + 10.08 Y8155 + 3.36 Y9151 + 39.2 Y10155  
 - .88 YCONT15 - 49.6 T (= 0  
 MO16) 1.12 Y6161 + 5.376 Y6162 + 2.24 Y7161 + 3.36 Y9161 - .88 YCONT16  
 - 49.6 T (= 0  
 MO17) 1.12 Y6171 + 5.376 Y6172 + 5.04 Y7172 + 3.36 Y9171 + 1.456 Y9172  
 - .88 YCONT17 - 49.6 T (= 0  
 MO18) 5.376 Y6182 + 2.8 Y6183 + 5.04 Y7182 + 3.36 Y9181 + 1.456 Y9182  
 + 14 Y9183 - .88 YCONT18 - 49.6 T (= 0  
 MO19) 2.8 Y6193 + 3.36 Y6194 + 1.68 Y7193 + 1.456 Y9192 + 14 Y9193  
 + 6.16 Y9194 - .88 YCONT19 - 49.6 T (= 0  
 MO20) 2.8 Y6203 + 3.36 Y6204 + 1.456 Y9202 + 14 Y9203 + 6.16 Y9204  
 - .88 YCONT20 - 49.6 T (= 0  
 MO21) 3.36 Y6214 + 11.2 Y6215 + 1.344 Y7214 + 14 Y9213 + 6.16 Y9214  
 + 39.2 Y9215 - .88 YCONT21 - 49.6 T (= 0  
 MO22) 11.2 Y6225 + 10.64 Y7225 + 6.16 Y9224 + 39.2 Y9225 - .88 YCONT22

$- 49.6 T (= 0$   
 MU23)  $11.2 Y6235 + 10.64 Y7235 + 39.2 Y9235 - .88 YCONT23 - 49.6 T$   
 $(= 0$   
 MU24)  $39.2 Y9245 - .88 YCONT24 - 49.6 T (= 0$   
 BAL1)  $8.2432 Y111 + 17.4832 Y211 + 8.6688 Y314 + 29.2432 Y411$   
 $+ 19.32 Y514 - YB1 + 2.3968 YCONT1 - 2365.22 T + YR1 + YSD1 (= 0$   
 BAL2)  $8.2432 Y121 + 17.4832 Y221 + 6.4288 Y324 + 29.2432 Y421$   
 $- 58.212 Y525 + 1.232 YB1 - YB2 + 2.3968 YCONT2 - 897.92 T$   
 $- 1.005 YSD1 + YSD2 + YR2 (= 0$   
 BAL3)  $8.2432 Y131 + 17.4832 Y231 - 67.074 Y335 + 29.2432 Y431$   
 $- 58.212 Y535 + 1.232 YB2 - YB3 + 2.3968 YCONT3 - 897.92 T$   
 $- 1.005 YSD2 + YSD3 + YR3 (= 0$   
 BAL4)  $8.2432 Y141 + 7.9968 Y142 + 14.7504 Y241 + 29.2432 Y441$   
 $+ 10.2144 Y841 + 30.352 Y1041 + 1.232 YB3 - YB4 + 2.3968 YCONT4$   
 $- 897.92 T - 1.005 YSD3 + YSD4 + YR4 (= 0$   
 BAL5)  $8.2432 Y151 + 7.9968 Y152 + 9.912 Y252 + 29.2432 Y451$   
 $+ 16.0944 Y452 + 10.2144 Y851 + 30.352 Y1051 + 1.232 YB4 - YB5$   
 $+ 2.3968 YCONT5 - 897.92 T - 1.005 YSD4 + YSD5 + YR5 (= 0$   
 BAL6)  $7.9968 Y162 + 189.95 Y163 + 9.912 Y262 + 29.2432 Y461$   
 $+ 16.0944 Y462 + 21.75 Y463 + 10.2144 Y861 + 30.352 Y1061 + 1.232 YB5$   
 $- YB6 + 2.3968 YCONT6 - 897.92 T - 1.005 YSD5 + YSD6 + YR6 (= 0$   
 BAL7)  $189.95 Y173 + 7.504 Y174 + 17.11 Y273 + 16.0944 Y472$   
 $+ 21.75 Y473 + 12.264 Y474 + 10.2144 Y871 + 30.352 Y1071 + 1.232 YB6$   
 $- YB7 + 2.3968 YCONT7 - 897.92 T - 1.005 YSD6 + YR7 + YSD7 (= 0$   
 BAL8)  $189.95 Y183 + 7.504 Y184 + 16.0944 Y482 + 21.75 Y483$   
 $+ 12.264 Y484 - 58.212 Y485 + 10.2144 Y881 + 30.352 Y1081 + 1.232 YB7$   
 $- YB8 + 2.3968 YCONT8 - 897.92 T - 1.005 YSD7 + YR8 + YSD8 (= 0$   
 BAL9)  $7.504 Y194 - 153.72 Y195 + 7.5488 Y294 + 21.75 Y493$   
 $+ 12.264 Y494 - 58.212 Y495 + 1.232 YB8 - YB9 + 2.3968 YCONT9$   
 $- 897.92 T - 1.005 YSD8 + YR9 + YSD9 (= 0$   
 BAL10)  $- 153.72 Y1105 - 111.384 Y2105 + 12.264 Y4104 - 58.212 Y4105$   
 $+ 5.376 Y8102 + 14.784 Y10102 + 1.232 YB9 - YB10 + 2.3968 YCONT10$   
 $- 897.92 T - 1.005 YSD9 + YR10 + YSD10 (= 0$   
 BAL11)  $- 153.72 Y1115 - 111.384 Y2115 - 58.212 Y4115 + 5.376 Y8112$   
 $+ 15.544 Y8113 + 14.784 Y10112 + 8.7 Y10113 + 1.232 YB10 - YB11$   
 $+ 2.3968 YCONT11 - 897.92 T - 1.005 YSD10 + YR11 + YSD11 (= 0$   
 BAL12)  $1.008 Y6121 + 2.016 Y7121 + 15.544 Y8123 + 8.7 Y10123$   
 $+ 12.264 Y10124 + 1.232 YB11 - YB12 + 2.3968 YCONT12 - 897.92 T$   
 $- 1.005 YSD11 + YR12 + YSD12 (= 0$   
 BAL13)  $1.008 Y6131 + 2.016 Y7131 + 7.5488 Y8134 + 30.352 Y9131$   
 $+ 12.264 Y10134 + 1.232 YB12 - YB13 + 2.3968 YCONT13 - 897.92 T$   
 $- 1.005 YSD12 + YR13 + YSD13 (= 0$   
 BAL14)  $1.008 Y6141 + 2.016 Y7141 + 7.5488 Y8144 + 30.352 Y9141$   
 $- 58.212 Y10145 + 1.232 YB13 - YB14 + 2.3968 YCONT14 - 897.92 T$   
 $- 1.005 YSD13 + YR14 + YSD14 (= 0$   
 BAL15)  $1.008 Y6151 + 2.016 Y7151 - 67.074 Y8155 + 30.352 Y9151$   
 $- 58.212 Y10155 + 1.232 YB14 - YB15 + 2.3968 YCONT15 - 897.92 T$   
 $- 1.005 YSD14 + YR15 + YSD15 (= 0$   
 BAL16)  $1.008 Y6161 + 7.9968 Y6162 + 2.016 Y7161 + 30.352 Y9161$   
 $+ 1.232 YB15 - YB16 + 2.3968 YCONT16 - 897.92 T - 1.005 YSD15 + YR16$   
 $+ YSD16 (= 0$   
 BAL17)  $1.008 Y6171 + 7.9968 Y6172 + 9.912 Y7172 + 30.352 Y9171$   
 $+ 16.0944 Y9172 + 1.232 YB16 - YB17 + 2.3968 YCONT17 - 897.92 T$   
 $- 1.005 YSD16 + YR17 + YSD17 (= 0$   
 BAL18)  $7.9968 Y6182 + 189.95 Y6183 + 9.912 Y7182 + 30.352 Y9181$   
 $+ 16.0944 Y9182 + 21.75 Y9183 + 1.232 YB17 - YB18 + 2.3968 YCONT18$   
 $- 897.92 T - 1.005 YSD17 + YR18 + YSD18 (= 0$   
 BAL19)  $189.95 Y6193 + 7.504 Y6194 + 17.11 Y7193 + 16.0944 Y9192$

+ 21.75 Y9193 + 12.264 Y9194 + 1.232 Y818 - Y819 + 2.3968 YCONT19  
 - 897.92 T - 1.005 YSD18 + YR19 + YSD19 (= 0  
 BAL20) 189.95 Y6203 + 7.504 Y6204 + 16.0944 Y9202 + 21.75 Y9203  
 + 12.264 Y9204 + 1.232 Y819 - Y820 + 2.3968 YCONT10 - 897.92 T  
 - 1.005 YSD19 + YR20 + YSD20 (= 0  
 BAL21) 7.504 Y6214 - 153.72 Y6215 + 7.5488 Y7214 + 21.75 Y9213  
 + 12.264 Y9214 - 58.212 Y9215 + 1.232 Y820 - Y821 + 2.3968 YCONT21  
 - 897.92 T - 1.005 YSD20 + YR21 + YSD21 (= 0  
 BAL22) - 153.72 Y6225 - 111.384 Y7225 + 12.264 Y9224 - 58.212 Y9225  
 + 1.232 Y821 - Y822 + 2.3968 YCONT22 - 897.92 T - 1.005 YSD21 + YR22  
 + YSD22 (= 0  
 BAL23) - 153.72 Y6235 - 111.384 Y7235 - 58.212 Y9235 + 1.232 Y822 - Y823  
 + 2.3968 YCONT23 - 897.92 T - 1.005 YSD22 + YR23 + YSD23 (= 0  
 BAL24) - 58.212 Y9245 + 1.232 Y823 + 2.3968 YCONT24 - 897.92 T  
 - 1.005 YSD23 + YR24 + YSD24 (= 0

END

## OBJECTIVE FUNCTION VALUE

1) -318951200

| VARIABLE | VALUE   | REDUCED COST |
|----------|---------|--------------|
| Y111     | .000000 | 10.254480    |
| Y211     | .000048 | .000000      |
| Y314     | .000000 | 21.484320    |
| Y411     | .001008 | .000000      |
| Y514     | .002689 | .000000      |
| Y121     | .000000 | 10.054750    |
| Y221     | .000439 | .000000      |
| Y324     | .002689 | .000000      |
| Y421     | .000000 | 18.176200    |
| Y525     | .002689 | .000000      |
| Y131     | .000000 | 9.869199     |
| Y231     | .002177 | .000000      |
| Y335     | .002689 | .000000      |
| Y431     | .000000 | 17.146740    |
| Y535     | .000000 | 50.489140    |
| Y141     | .000000 | 10.168080    |
| Y142     | .000000 | 18.478200    |
| Y241     | .012616 | .000000      |
| Y441     | .000000 | 16.823350    |
| Y841     | .000000 | 6.160145     |
| Y1041    | .000000 | 18.474830    |
| Y151     | .000000 | 6.349926     |
| Y152     | .000000 | 6.150836     |
| Y252     | .007258 | .000000      |
| Y451     | .000000 | 10.947010    |
| Y452     | .000000 | .480842      |
| Y851     | .000000 | .756542      |
| Y1051    | .000000 | 10.396450    |
| Y162     | .000000 | 6.248637     |
| Y163     | .000000 | 22.041480    |
| Y262     | .008822 | .000000      |
| Y461     | .000000 | 10.033060    |
| Y462     | .000000 | .000000      |
| Y463     | .000000 | 3.269395     |
| Y861     | .000000 | .552796      |
| Y1061    | .000000 | 9.530231     |
| Y173     | .000000 | 20.743140    |
| Y174     | .000000 | 6.767449     |
| Y273     | .016080 | .000000      |
| Y472     | .000000 | 2.138902     |
| Y473     | .000000 | 28.531830    |
| Y474     | .000000 | 12.300460    |
| Y871     | .000000 | 6.190724     |
| Y1071    | .000000 | 14.713610    |
| Y183     | .000000 | 9.537043     |



|        |         |           |
|--------|---------|-----------|
| Y184   | .000000 | .498156   |
| Y482   | .001008 | .000000   |
| Y483   | .000000 | 1.741650  |
| Y484   | .000000 | .859147   |
| Y485   | .000943 | .000000   |
| Y881   | .002689 | .000000   |
| Y1081  | .000000 | 7.689869  |
| Y194   | .000000 | .000000   |
| Y195   | .000000 | .000000   |
| Y294   | .016080 | .000000   |
| Y493   | .001008 | .000000   |
| Y494   | .001008 | .000000   |
| Y495   | .000065 | .000000   |
| Y1105  | .000000 | 23.499490 |
| Y2105  | .013317 | .000000   |
| Y4104  | .000000 | 9.519970  |
| Y4105  | .000000 | 64.203210 |
| Y8102  | .000000 | 2.152160  |
| Y10102 | .000000 | .951035   |
| Y1115  | .000000 | 24.740700 |
| Y2115  | .002763 | .000000   |
| Y4115  | .000000 | 52.159100 |
| Y8112  | .002689 | .000000   |
| Y8113  | .000000 | 2.625872  |
| Y10112 | .000000 | .000000   |
| Y10113 | .000000 | 18.570330 |
| Y6121  | .000000 | .555357   |
| Y7121  | .000000 | .188612   |
| Y8123  | .002689 | .000000   |
| Y10123 | .000000 | .000000   |
| Y10124 | .000000 | .314352   |
| Y6131  | .000000 | .523921   |
| Y7131  | .000000 | .136220   |
| Y8134  | .000000 | .188610   |
| Y9131  | .000000 | 9.168959  |
| Y10134 | .000000 | .000000   |
| Y6141  | .000000 | .502964   |
| Y7141  | .000000 | .083827   |
| Y8144  | .002689 | .000000   |
| Y9141  | .000000 | 8.414512  |
| Y10145 | .000000 | .000000   |
| Y6151  | .000000 | .471529   |
| Y7151  | .000000 | .041914   |
| Y8155  | .002689 | .000000   |
| Y9151  | .000000 | 7.701979  |
| Y10155 | .000000 | 1.638367  |
| Y6161  | .000000 | .450572   |
| Y6162  | .000000 | 3.594100  |
| Y7161  | .019777 | .000000   |
| Y9161  | .000000 | 7.020881  |
| Y6171  | .000000 | 1.649523  |
| Y6172  | .000000 | 9.282004  |

|       |         |           |
|-------|---------|-----------|
| Y7172 | .008822 | .000000   |
| Y9171 | .000000 | 10.020460 |
| Y9172 | .000000 | .267316   |
| Y6182 | .000000 | 9.326712  |
| Y6183 | .000000 | 17.363950 |
| Y7182 | .010955 | .000000   |
| Y9181 | .000000 | 9.534964  |
| Y9182 | .000000 | .000000   |
| Y9183 | .000000 | 19.233830 |
| Y6193 | .000000 | 10.565400 |
| Y6194 | .000000 | .136219   |
| Y7193 | .019777 | .000000   |
| Y9192 | .000000 | .000000   |
| Y9193 | .000000 | 1.059325  |
| Y9194 | .000000 | .440094   |
| Y6203 | .000000 | 7.140003  |
| Y6204 | .000000 | .000000   |
| Y9202 | .000000 | .000000   |
| Y9203 | .000000 | .372327   |
| Y9204 | .000000 | .209568   |
| Y6214 | .000000 | 61.896070 |
| Y6215 | .000000 | .000000   |
| Y7214 | .019777 | .000000   |
| Y9213 | .000000 | .000000   |
| Y9214 | .000000 | .000000   |
| Y9215 | .000000 | .000000   |
| Y6225 | .000000 | 15.211700 |
| Y7225 | .015300 | .000000   |
| Y9224 | .000000 | 6.467946  |
| Y9225 | .000000 | 43.663540 |
| Y6235 | .000000 | 15.904990 |
| Y7235 | .004477 | .000000   |
| Y9235 | .000000 | 36.938600 |
| Y9245 | .000000 | 3.332909  |
| Y81   | .000000 | .095200   |
| Y82   | .000000 | .090700   |
| Y83   | .000000 | .086400   |
| Y84   | .000000 | .082300   |
| Y85   | .000000 | .078400   |
| Y86   | .000000 | .074600   |
| Y87   | .000000 | .071100   |
| Y88   | .000000 | .067700   |
| Y89   | .000000 | .064500   |
| Y810  | .000000 | .061400   |
| Y811  | .000000 | .058500   |
| Y812  | .000000 | .055700   |
| Y813  | .000000 | .053000   |
| Y814  | .000000 | .050500   |
| Y815  | .000000 | .048100   |
| Y816  | .000000 | .045800   |
| Y817  | .000000 | .043600   |
| Y818  | .000000 | .041600   |

|         |         |          |
|---------|---------|----------|
| YB19    | .000000 | .039600  |
| YB20    | .000000 | .037700  |
| YB21    | .000000 | .035900  |
| YB22    | .000000 | .034200  |
| YB23    | .000000 | .032600  |
| YCONT1  | .000000 | .849676  |
| YCONT2  | .000000 | .647546  |
| YCONT3  | .000000 | .454321  |
| YCONT4  | .053840 | .000000  |
| YCONT5  | .000000 | 1.872909 |
| YCONT6  | .000000 | 1.719622 |
| YCONT7  | .000638 | .000000  |
| YCONT8  | .000000 | 1.495246 |
| YCONT9  | .000000 | 1.485470 |
| YCONT10 | .110486 | .000000  |
| YCONT11 | .000000 | .244615  |
| YCONT12 | .000000 | 1.331121 |
| YCONT13 | .000000 | 1.267612 |
| YCONT14 | .000000 | 1.213359 |
| YCONT15 | .000000 | 1.149319 |
| YCONT16 | .000000 | 1.098149 |
| YCONT17 | .000000 | .084334  |
| YCONT18 | .012217 | .000000  |
| YCONT19 | .000000 | .945922  |
| YCONT20 | .000000 | .900418  |
| YCONT21 | .000000 | .858053  |
| YCONT22 | .134467 | .000000  |
| YCONT23 | .003607 | .000000  |
| YCONT24 | .000000 | .741249  |
| T       | .000896 | .000000  |
| YDESC   | .000000 | .000000  |
| Y1034   | .000000 | .000000  |
| YR1     | .000000 | .000000  |
| YSD1    | .000000 | .000000  |
| YSD2    | .000000 | .000000  |
| YR2     | .000000 | .000000  |
| YSD3    | .000000 | .000000  |
| YR3     | .000000 | .000000  |
| YSD4    | .000000 | .000000  |
| YR4     | .000000 | .000000  |
| YSD5    | .000000 | .000000  |
| YR5     | .000000 | .000000  |
| YSD6    | .000000 | .000000  |
| YR6     | .000000 | .000000  |
| YR7     | .000000 | .000000  |
| YSD7    | .000000 | .000000  |
| YR8     | .000000 | .000000  |
| YSD8    | .000000 | .000000  |
| YR9     | .000000 | .000000  |
| YSD9    | .000000 | .000000  |
| YR10    | .000000 | .000000  |
| YSD10   | .000000 | .000000  |

|       |         |         |
|-------|---------|---------|
| YR11  | .000000 | .000000 |
| YSD11 | .000000 | .000000 |
| YR12  | .000000 | .000000 |
| YSD12 | .000000 | .000000 |
| YR13  | .000000 | .000000 |
| YSD13 | .000000 | .000000 |
| YR14  | .000000 | .000000 |
| YSD14 | .000000 | .000000 |
| YR15  | .000000 | .000000 |
| YSD15 | .000000 | .000000 |
| YR16  | .000000 | .000000 |
| YSD16 | .000000 | .000000 |
| YR17  | .000000 | .000000 |
| YSD17 | .000000 | .000000 |
| YR18  | .000000 | .000000 |
| YSD18 | .000000 | .000000 |
| YR19  | .000000 | .000000 |
| YSD19 | .000000 | .000000 |
| YR20  | .000000 | .000000 |
| YSD20 | .000000 | .000000 |
| YR21  | .000000 | .000000 |
| YSD21 | .000000 | .000000 |
| YR22  | .000000 | .000000 |
| YSD22 | .000000 | .000000 |
| YR23  | .000000 | .000000 |
| YSD23 | .000000 | .000000 |
| YR24  | .000000 | .000000 |
| YSD24 | .000000 | .000000 |

| ROW      | SLACK OR SURPLUS | DUAL PRICES |
|----------|------------------|-------------|
| 2)       | .000000          | -.318951    |
| SEQ154A) | .000000          | 119.604500  |
| SEQ154B) | .000000          | .000000     |
| SEQ154C) | .000000          | .000000     |
| SEQ143A) | .000000          | 114.646600  |
| SEQ143B) | .000000          | .000000     |
| SEQ143C) | .000000          | .000000     |
| SEQ132A) | .000000          | .000000     |
| SEQ132B) | .000000          | .000000     |
| SEQ132C) | .000000          | .000000     |
| SEQ121A) | .000000          | .000000     |
| SEQ121B) | .000000          | .000000     |
| SEQ121C) | .000000          | .000000     |
| SEQ254A) | .000000          | 57.769090   |
| SEQ254B) | .002763          | .000000     |
| SEQ243A) | .000000          | 52.906430   |
| SEQ232A) | .000000          | 35.788940   |
| SEQ221A) | .000000          | 28.160640   |
| SEQ221B) | .008822          | .000000     |
| SEQ354A) | .000000          | 49.482880   |
| SEQ343A) | .000000          | 41.428860   |

|          |         |           |
|----------|---------|-----------|
| SEQ454A) | .000000 | 44.993510 |
| SEQ454B) | .000000 | .000000   |
| SEQ454C) | .000000 | .000000   |
| SEQ443A) | .000000 | 36.841730 |
| SEQ443B) | .000000 | .000000   |
| SEQ443C) | .000000 | .000000   |
| SEQ443D) | .000000 | .000000   |
| SEQ432A) | .000000 | 22.462090 |
| SEQ432B) | .001008 | .000000   |
| SEQ432C) | .000000 | 1.003219  |
| SEQ432D) | .000000 | .000000   |
| SEQ421A) | .000000 | 11.560650 |
| SEQ421B) | .001008 | .000000   |
| SEQ421C) | .001008 | .000000   |
| SEQ421D) | .001008 | .000000   |
| SEQ554A) | .000000 | 50.107860 |
| SEQ554B) | .000000 | .000000   |
| SEQ543A) | .000000 | 10.240910 |
| SEQ654A) | .000000 | 64.570390 |
| SEQ654B) | .000000 | .000000   |
| SEQ654C) | .000000 | .000000   |
| SEQ643A) | .000000 | 61.793610 |
| SEQ643B) | .000000 | .000000   |
| SEQ643C) | .000000 | .000000   |
| SEQ632A) | .000000 | .000000   |
| SEQ632B) | .000000 | .000000   |
| SEQ632C) | .000000 | .000000   |
| SEQ621A) | .000000 | .000000   |
| SEQ621B) | .000000 | .000000   |
| SEQ621C) | .000000 | .000000   |
| SEQ754A) | .000000 | 19.827530 |
| SEQ754B) | .004477 | .000000   |
| SEQ743A) | .000000 | 17.166010 |
| SEQ732A) | .000000 | 10.644970 |
| SEQ721A) | .000000 | .911623   |
| SEQ721B) | .010955 | .000000   |
| SEQ854A) | .000000 | 29.598210 |
| SEQ843A) | .000000 | 25.857410 |
| SEQ843B) | .002689 | .000000   |
| SEQ832A) | .000000 | 17.527930 |
| SEQ832B) | .002689 | .000000   |
| SEQ821A) | .000000 | 7.102278  |
| SEQ821B) | .002689 | .000000   |
| SEQ954A) | .000000 | 24.453800 |
| SEQ954B) | .000000 | .000000   |
| SEQ954C) | .000000 | .000000   |
| SEQ954D) | .000000 | .000000   |
| SEQ943A) | .000000 | 20.126210 |
| SEQ943B) | .000000 | .000000   |
| SEQ943C) | .000000 | .000000   |
| SEQ943D) | .000000 | .000000   |
| SEQ932A) | .000000 | 12.605210 |

|           |         |           |
|-----------|---------|-----------|
| SEQ932B)  | .000000 | .000000   |
| SEQ932C)  | .000000 | .293396   |
| SEQ932D)  | .000000 | 1.957748  |
| SEQ921A)  | .000000 | 6.642987  |
| SEQ921B)  | .000000 | .000000   |
| SEQ921C)  | .000000 | .000000   |
| SEQ921D)  | .000000 | .000000   |
| SEQ1054A) | .000000 | 34.405710 |
| SEQ1054B) | .000000 | .000000   |
| SEQ1043A) | .000000 | 28.013870 |
| SEQ1043B) | .000000 | .000000   |
| SEQ1032A) | .000000 | 23.354470 |
| SEQ1032B) | .000000 | .000000   |
| SEQ1021A) | .000000 | 12.959970 |
| SEQ1021B) | .000000 | .000000   |
| TERDESC)  | .013391 | .000000   |
| MILHD6)   | .022467 | .000000   |
| FEIJA07)  | .000000 | 4.349687  |
| FEIJA08)  | .000000 | 8.159134  |
| BATATA10) | .002689 | .000000   |
| BATATA9)  | .018770 | .000000   |
| AREA1)    | .013391 | .000000   |
| AREA4)    | .016080 | .000000   |
| AREA12)   | .013391 | .000000   |
| AREA13)   | .013391 | .000000   |
| AREA23)   | .016080 | .000000   |
| AREA24)   | .035058 | .000000   |
| ROTFE27)  | .000000 | 8.852482  |
| ROTFE38)  | .030479 | .000000   |
| ROTBAVE)  | .033168 | .000000   |
| ROTBAPR)  | .034850 | .000000   |
| ROTMILH)  | .035858 | .000000   |
| CRE01)    | .145224 | .000000   |
| CRE02)    | .145224 | .000000   |
| CRE03)    | .145224 | .000000   |
| CRE04)    | .145224 | .000000   |
| CRE05)    | .145224 | .000000   |
| CRE06)    | .145224 | .000000   |
| CRE07)    | .145224 | .000000   |
| CRE08)    | .145224 | .000000   |
| CRE09)    | .145224 | .000000   |
| CRE10)    | .145224 | .000000   |
| CRE11)    | .145224 | .000000   |
| CRE12)    | .145224 | .000000   |
| CRE13)    | .145224 | .000000   |
| CRE14)    | .145224 | .000000   |
| CRE15)    | .145224 | .000000   |
| CRE16)    | .145224 | .000000   |
| CRE17)    | .145224 | .000000   |
| CRE18)    | .145224 | .000000   |
| CRE19)    | .145224 | .000000   |
| CRE20)    | .145224 | .000000   |

|        |          |          |
|--------|----------|----------|
| CRE21) | .145224  | .000000  |
| CRE22) | .145224  | .000000  |
| CRE23) | .145224  | .000000  |
| MOC01) | .134467  | .000000  |
| MOC02) | .134467  | .000000  |
| MOC03) | .134467  | .000000  |
| MOC04) | .080627  | .000000  |
| MOC05) | .134467  | .000000  |
| MOC06) | .134467  | .000000  |
| MOC07) | .133829  | .000000  |
| MOC08) | .134467  | .000000  |
| MOC09) | .134467  | .000000  |
| MOC10) | .023981  | .000000  |
| MOC11) | .134467  | .000000  |
| MOC12) | .134467  | .000000  |
| MOC13) | .134467  | .000000  |
| MOC14) | .134467  | .000000  |
| MOC15) | .134467  | .000000  |
| MOC16) | .134467  | .000000  |
| MOC17) | .134467  | .000000  |
| MOC18) | .122249  | .000000  |
| MOC19) | .134467  | .000000  |
| MOC20) | .134467  | .000000  |
| MOC21) | .134467  | .000000  |
| MOC22) | .000000  | .136940  |
| MOC23) | .130859  | .000000  |
| MOC24) | .134467  | .000000  |
| MO1)   | .000000  | 1.621403 |
| MO2)   | .000000  | 1.727915 |
| MO3)   | .000000  | 1.830108 |
| MO4)   | .000000  | 2.234564 |
| MO5)   | .007882  | .000000  |
| MO6)   | .000000  | .072767  |
| MO7)   | .000000  | 1.930417 |
| MO8)   | .000000  | .139401  |
| MO9)   | .000000  | .062868  |
| MO10)  | .000000  | 1.667854 |
| MO11)  | .000000  | 1.309736 |
| MO12)  | .039946  | .000000  |
| MO13)  | .044464  | .000000  |
| MO14)  | .040548  | .000000  |
| MO15)  | .017355  | .000000  |
| MO16)  | .000162  | .000000  |
| MO17)  | .000000  | 1.089204 |
| MO18)  | .000000  | 1.128706 |
| MO19)  | .011238  | .000000  |
| MO20)  | .044464  | .000000  |
| MO21)  | .017883  | .000000  |
| MO22)  | .000000  | 1.084012 |
| MO23)  | .000000  | .834276  |
| MO24)  | .044464  | .000000  |
| BAL1)  | 2.024030 | .000000  |

|        |          |         |
|--------|----------|---------|
| BAL2)  | .936516  | .000000 |
| BAL3)  | .947257  | .000000 |
| BAL4)  | .489805  | .000000 |
| BAL5)  | .732992  | .000000 |
| BAL6)  | .717490  | .000000 |
| BAL7)  | .528272  | .000000 |
| BAL8)  | .816149  | .000000 |
| BAL9)  | .653031  | .000000 |
| BAL10) | 2.023405 | .000000 |
| BAL11) | 1.098284 | .000000 |
| BAL12) | .763132  | .000000 |
| BAL13) | .804935  | .000000 |
| BAL14) | .784634  | .000000 |
| BAL15) | .985319  | .000000 |
| BAL16) | .765064  | .000000 |
| BAL17) | .757490  | .000000 |
| BAL18) | .667064  | .000000 |
| BAL19) | .466543  | .000000 |
| BAL20) | .540123  | .000000 |
| BAL21) | .655639  | .000000 |
| BAL22) | 2.186844 | .000000 |
| BAL23) | 1.294983 | .000000 |
| BAL24) | .804935  | .000000 |

NO. ITERATIONS= 71

RANGES IN WHICH THE BASIS IS UNCHANGED:

| VARIABLE | OBJ COEFFICIENT RANGES |                       |                       |
|----------|------------------------|-----------------------|-----------------------|
|          | CURRENT<br>COEF        | ALLOWABLE<br>INCREASE | ALLOWABLE<br>DECREASE |
| Y111     | -7.360000              | 10.254480             | INFINITY              |
| Y211     | -15.610000             | 7.022460              | 11.828090             |
| Y314     | -26.110000             | 21.484320             | INFINITY              |
| Y411     | -7.740000              | 12.579040             | 3.749264              |
| Y514     | -17.250000             | 92.420690             | 148.885100            |
| Y121     | -7.010000              | 10.054750             | INFINITY              |
| Y221     | -14.870000             | 5.354990              | 12.593220             |
| Y324     | -5.470000              | 92.420690             | 21.663500             |
| Y421     | -24.870000             | 18.176200             | INFINITY              |
| Y525     | 66.000000              | 92.420690             | 51.699410             |
| Y131     | -6.680000              | 9.869199              | INFINITY              |
| Y231     | -14.160000             | 3.753782              | 9.409671              |
| Y335     | 72.420000              | 92.420690             | 148.885000            |
| Y431     | -23.680000             | 17.146740             | INFINITY              |
| Y535     | 62.860000              | 50.489140             | INFINITY              |
| Y141     | -6.360000              | 10.168080             | INFINITY              |
| Y142     | -6.170000              | 18.478200             | INFINITY              |
| Y241     | -11.350000             | 7.227375              | 3.785919              |
| Y441     | -22.550000             | 16.823350             | INFINITY              |
| Y841     | -7.880000              | 6.160145              | INFINITY              |



|        |             |           |           |
|--------|-------------|-----------|-----------|
| Y1041  | -23.410000  | 18.474830 | INFINITY  |
| Y151   | -6.060000   | 6.349926  | INFINITY  |
| Y152   | -5.870000   | 6.150836  | INFINITY  |
| Y252   | -7.280000   | .366607   | 1.667335  |
| Y451   | -21.480000  | 10.947010 | INFINITY  |
| Y452   | -11.820000  | .480842   | INFINITY  |
| Y851   | -7.500000   | .756542   | INFINITY  |
| Y1051  | -22.290000  | 10.396450 | INFINITY  |
| Y162   | -5.590000   | 6.248637  | INFINITY  |
| Y163   | -128.300000 | 22.041480 | INFINITY  |
| Y262   | -6.930000   | 1.660960  | .366917   |
| Y461   | -20.460000  | 10.033060 | INFINITY  |
| Y462   | -11.260000  | 1.003219  | .480842   |
| Y463   | -14.690000  | 3.269395  | INFINITY  |
| Y861   | -7.150000   | .552796   | INFINITY  |
| Y1061  | -21.230000  | 9.530231  | INFINITY  |
| Y173   | -122.190000 | 20.743140 | INFINITY  |
| Y174   | -5.000000   | 6.767449  | INFINITY  |
| Y273   | -11.010000  | 6.877738  | 10.280360 |
| Y472   | -10.720000  | 2.138902  | INFINITY  |
| Y473   | -13.990000  | 28.531830 | INFINITY  |
| Y474   | -8.170000   | 12.300460 | INFINITY  |
| Y871   | -6.800000   | 6.190724  | INFINITY  |
| Y1071  | -20.220000  | 14.713610 | INFINITY  |
| Y183   | -116.370000 | 9.537043  | INFINITY  |
| Y184   | -4.760000   | .498156   | INFINITY  |
| Y482   | -10.210000  | 14.658280 | 1.028527  |
| Y483   | -13.320000  | 1.741650  | INFINITY  |
| Y484   | -7.780000   | .859147   | INFINITY  |
| Y485   | 49.250000   | 9.836627  | 4.076081  |
| Y881   | -6.480000   | 25.526240 | .553488   |
| Y1081  | -19.260000  | 7.689869  | INFINITY  |
| Y194   | -4.530000   | 9.537043  | .498156   |
| Y195   | 123.860000  | 9.537043  | 23.499490 |
| Y294   | -4.560000   | 6.877738  | 10.280360 |
| Y493   | -12.690000  | 14.658280 | 1.741576  |
| Y494   | -7.410000   | 12.579040 | .859131   |
| Y495   | 46.100000   | 4.876657  | 3.643789  |
| Y1105  | 117.960000  | 23.499490 | INFINITY  |
| Y2105  | 85.470000   | 7.123263  | 2.919298  |
| Y4104  | -7.060000   | 9.519970  | INFINITY  |
| Y4105  | 44.670000   | 64.203210 | INFINITY  |
| Y8102  | -3.090000   | 2.152160  | INFINITY  |
| Y10102 | -8.510000   | .951035   | INFINITY  |
| Y1115  | 112.350000  | 24.740700 | INFINITY  |
| Y2115  | 81.400000   | 2.965696  | 14.097270 |
| Y4115  | 42.540000   | 52.159100 | INFINITY  |
| Y8112  | -2.950000   | 25.526240 | 2.149804  |
| Y8113  | -8.230000   | 2.625872  | INFINITY  |
| Y10112 | -8.100000   | 7.689869  | .951035   |
| Y10113 | -4.600000   | 10.570330 | INFINITY  |
| Y6121  | -1.530000   | .555357   | INFINITY  |

|        |            |           |           |
|--------|------------|-----------|-----------|
| Y7121  | -1.050000  | .188612   | INFINITY  |
| Y8123  | -7.830000  | 25.526240 | 2.631074  |
| Y10123 | -4.380000  | 7.689869  | 18.570330 |
| Y10124 | -6.400000  | .314352   | INFINITY  |
| Y6131  | -.500000   | .523921   | INFINITY  |
| Y7131  | -1.000000  | .136220   | INFINITY  |
| Y8134  | -3.750000  | .188610   | INFINITY  |
| Y9131  | -15.090000 | 9.168959  | INFINITY  |
| Y10134 | -6.100000  | 7.689869  | .314352   |
| Y6141  | -.480000   | .502964   | INFINITY  |
| Y7141  | -.950000   | .083827   | INFINITY  |
| Y8144  | -3.570000  | 92.420690 | .188624   |
| Y9141  | -14.370000 | 8.414512  | INFINITY  |
| Y10145 | 36.750000  | 7.689869  | 1.638367  |
| Y6151  | -.450000   | .471529   | INFINITY  |
| Y7151  | -.910000   | .041914   | INFINITY  |
| Y8155  | 40.330000  | 92.420690 | 7.874807  |
| Y9151  | -13.690000 | 7.701979  | INFINITY  |
| Y10155 | 35.000000  | 1.638367  | INFINITY  |
| Y6161  | -.430000   | .450572   | INFINITY  |
| Y6162  | -3.430000  | 3.594100  | INFINITY  |
| Y7161  | -.870000   | 8.514140  | .041919   |
| Y9161  | -13.040000 | 7.020881  | INFINITY  |
| Y6171  | -.410000   | 1.649523  | INFINITY  |
| Y6172  | -3.270000  | 9.282004  | INFINITY  |
| Y7172  | -4.050000  | .482658   | .926407   |
| Y9171  | -12.410000 | 10.020460 | INFINITY  |
| Y9172  | -6.580000  | .267316   | INFINITY  |
| Y6182  | -3.110000  | 9.326712  | INFINITY  |
| Y6183  | -71.440000 | 17.363950 | INFINITY  |
| Y7182  | -3.860000  | .923984   | .483440   |
| Y9181  | -11.820000 | 9.534964  | INFINITY  |
| Y9182  | -6.270000  | 1.957748  | .267316   |
| Y9183  | -8.180000  | 19.233830 | INFINITY  |
| Y6193  | -68.020000 | 10.565400 | INFINITY  |
| Y6194  | -2.780000  | .136219   | INFINITY  |
| Y7193  | -6.130000  | 8.514140  | 5.671277  |
| Y9192  | -5.970000  | .293396   | 1.957748  |
| Y9193  | -7.790000  | 1.059325  | INFINITY  |
| Y9194  | -4.550000  | .440094   | INFINITY  |
| Y6203  | -64.800000 | 7.140003  | INFINITY  |
| Y6204  | -2.650000  | 7.140003  | .136219   |
| Y9202  | -5.690000  | 7.020881  | .293396   |
| Y9203  | -7.420000  | .372327   | INFINITY  |
| Y9204  | -4.330000  | .209568   | INFINITY  |
| Y6214  | -61.720000 | 61.896070 | INFINITY  |
| Y6215  | 68.970000  | 7.140003  | 15.211700 |
| Y7214  | -2.540000  | 8.514140  | 5.671277  |
| Y9213  | -7.070000  | 7.020881  | .372327   |
| Y9214  | -4.130000  | 7.020881  | .209568   |
| Y9215  | 26.120000  | 7.020881  | 3.332909  |
| Y6225  | 65.690000  | 15.211700 | INFINITY  |

|         |           |           |          |
|---------|-----------|-----------|----------|
| Y7225   | 47.600000 | 16.244870 | 1.642101 |
| Y9224   | -3.930000 | 6.467946  | INFINITY |
| Y9225   | 24.870000 | 43.663540 | INFINITY |
| Y6235   | 62.560000 | 15.904990 | INFINITY |
| Y7235   | 45.330000 | 1.659755  | 7.031483 |
| Y9235   | 23.690000 | 36.938600 | INFINITY |
| Y9245   | 22.560000 | 3.332909  | INFINITY |
| YB1     | -.095200  | .095200   | INFINITY |
| YB2     | -.090700  | .090700   | INFINITY |
| YB3     | -.086400  | .086400   | INFINITY |
| YB4     | -.082300  | .082300   | INFINITY |
| YB5     | -.078400  | .078400   | INFINITY |
| YB6     | -.074600  | .074600   | INFINITY |
| YB7     | -.071100  | .071100   | INFINITY |
| YB8     | -.067700  | .067700   | INFINITY |
| YB9     | -.064500  | .064500   | INFINITY |
| YB10    | -.061400  | .061400   | INFINITY |
| YB11    | -.058500  | .058500   | INFINITY |
| YB12    | -.055700  | .055700   | INFINITY |
| YB13    | -.053000  | .053000   | INFINITY |
| YB14    | -.050500  | .050500   | INFINITY |
| YB15    | -.048100  | .048100   | INFINITY |
| YB16    | -.045800  | .045800   | INFINITY |
| YB17    | -.043600  | .043600   | INFINITY |
| YB18    | -.041600  | .041600   | INFINITY |
| YB19    | -.039600  | .039600   | INFINITY |
| YB20    | -.037700  | .037700   | INFINITY |
| YB21    | -.035900  | .035900   | INFINITY |
| YB22    | -.034200  | .034200   | INFINITY |
| YB23    | -.032600  | .032600   | INFINITY |
| YCONT1  | -2.140000 | .849676   | INFINITY |
| YCONT2  | -2.038100 | .647546   | INFINITY |
| YCONT3  | -1.941000 | .454321   | INFINITY |
| YCONT4  | -1.848500 | .949660   | .456027  |
| YCONT5  | -1.760600 | 1.872909  | INFINITY |
| YCONT6  | -1.676700 | 1.719622  | INFINITY |
| YCONT7  | -1.596900 | 1.292528  | 5.455117 |
| YCONT8  | -1.520900 | 1.495246  | INFINITY |
| YCONT9  | -1.448400 | 1.485470  | INFINITY |
| YCONT10 | -1.379700 | .622761   | .242431  |
| YCONT11 | -1.313700 | .244615   | INFINITY |
| YCONT12 | -1.251300 | 1.331121  | INFINITY |
| YCONT13 | -1.191600 | 1.267612  | INFINITY |
| YCONT14 | -1.140600 | 1.213359  | INFINITY |
| YCONT15 | -1.080400 | 1.149319  | INFINITY |
| YCONT16 | -1.029300 | 1.098149  | INFINITY |
| YCONT17 | -.980300  | .084334   | INFINITY |
| YCONT18 | -.933700  | .956375   | .084349  |
| YCONT19 | -.889200  | .945922   | INFINITY |
| YCONT20 | -.846400  | .900410   | INFINITY |
| YCONT21 | -.806600  | .858053   | INFINITY |
| YCONT22 | -.768000  | 1.848414  | .136119  |

|         |              |            |            |
|---------|--------------|------------|------------|
| YCONT23 | -.731500     | .136962    | .622318    |
| YCONT24 | -.696800     | .741249    | INFINITY   |
| T       | -2000.000000 | 277.262100 | 446.655100 |
| YDESC   | .000000      | .000000    | INFINITY   |
| Y1034   | .000000      | .000000    | INFINITY   |
| YR1     | .000000      | .000000    | INFINITY   |
| YSD1    | .000000      | .000000    | INFINITY   |
| YSD2    | .000000      | .000000    | INFINITY   |
| YR2     | .000000      | .000000    | INFINITY   |
| YSD3    | .000000      | .000000    | INFINITY   |
| YR3     | .000000      | .000000    | INFINITY   |
| YSD4    | .000000      | .000000    | INFINITY   |
| YR4     | .000000      | .000000    | INFINITY   |
| YSD5    | .000000      | .000000    | INFINITY   |
| YR5     | .000000      | .000000    | INFINITY   |
| YSD6    | .000000      | .000000    | INFINITY   |
| YR6     | .000000      | .000000    | INFINITY   |
| YR7     | .000000      | .000000    | INFINITY   |
| YSD7    | .000000      | .000000    | INFINITY   |
| YR8     | .000000      | .000000    | INFINITY   |
| YSD8    | .000000      | .000000    | INFINITY   |
| YR9     | .000000      | .000000    | INFINITY   |
| YSD9    | .000000      | .000000    | INFINITY   |
| YR10    | .000000      | .000000    | INFINITY   |
| YSD10   | .000000      | .000000    | INFINITY   |
| YR11    | .000000      | .000000    | INFINITY   |
| YSD11   | .000000      | .000000    | INFINITY   |
| YR12    | .000000      | .000000    | INFINITY   |
| YSD12   | .000000      | .000000    | INFINITY   |
| YR13    | .000000      | .000000    | INFINITY   |
| YSD13   | .000000      | .000000    | INFINITY   |
| YR14    | .000000      | .000000    | INFINITY   |
| YSD14   | .000000      | .000000    | INFINITY   |
| YR15    | .000000      | .000000    | INFINITY   |
| YSD15   | .000000      | .000000    | INFINITY   |
| YR16    | .000000      | .000000    | INFINITY   |
| YSD16   | .000000      | .000000    | INFINITY   |
| YR17    | .000000      | .000000    | INFINITY   |
| YSD17   | .000000      | .000000    | INFINITY   |
| YR18    | .000000      | .000000    | INFINITY   |
| YSD18   | .000000      | .000000    | INFINITY   |
| YR19    | .000000      | .000000    | INFINITY   |
| YSD19   | .000000      | .000000    | INFINITY   |
| YR20    | .000000      | .000000    | INFINITY   |
| YSD20   | .000000      | .000000    | INFINITY   |
| YR21    | .000000      | .000000    | INFINITY   |
| YSD21   | .000000      | .000000    | INFINITY   |
| YR22    | .000000      | .000000    | INFINITY   |
| YSD22   | .000000      | .000000    | INFINITY   |
| YR23    | .000000      | .000000    | INFINITY   |
| YSD23   | .000000      | .000000    | INFINITY   |
| YR24    | .000000      | .000000    | INFINITY   |

## RIGHTHAND SIDE RANGES

| ROW     | CURRENT<br>RHS | ALLOWABLE<br>INCREASE | ALLOWABLE<br>DECREASE |
|---------|----------------|-----------------------|-----------------------|
| 2       | 1.000000       | INFINITY              | 1.000000              |
| SEQ154A | .000000        | .000000               | .000000               |
| SEQ154B | .000000        | INFINITY              | .000000               |
| SEQ154C | .000000        | INFINITY              | .000000               |
| SEQ143A | .000000        | .000189               | .000000               |
| SEQ143B | .000000        | INFINITY              | .000000               |
| SEQ143C | .000000        | INFINITY              | .000000               |
| SEQ132A | .000000        | .000000               | .000000               |
| SEQ132B | .000000        | INFINITY              | .000000               |
| SEQ132C | .000000        | INFINITY              | .000000               |
| SEQ121A | .000000        | .000000               | .000000               |
| SEQ121B | .000000        | INFINITY              | .000000               |
| SEQ121C | .000000        | INFINITY              | .000000               |
| SEQ254A | .000000        | .000198               | .001570               |
| SEQ254B | .000000        | INFINITY              | .002763               |
| SEQ243A | .000000        | .000200               | .001586               |
| SEQ232A | .000000        | .006269               | .001578               |
| SEQ221A | .000000        | .006313               | .010220               |
| SEQ221B | .000000        | INFINITY              | .008822               |
| SEQ354A | .000000        | .001523               | .002587               |
| SEQ343A | .000000        | .001526               | .002578               |
| SEQ454A | .000000        | .000000               | .000193               |
| SEQ454B | .000000        | INFINITY              | .000000               |
| SEQ454C | .000000        | INFINITY              | .000000               |
| SEQ443A | .000000        | .000000               | .000282               |
| SEQ443B | .000000        | INFINITY              | .000000               |
| SEQ443C | .000000        | INFINITY              | .000000               |
| SEQ443D | .000000        | INFINITY              | .000000               |
| SEQ432A | .000000        | .001029               | .003002               |
| SEQ432B | .000000        | INFINITY              | .001008               |
| SEQ432C | .000000        | .000000               | .001033               |
| SEQ432D | .000000        | INFINITY              | .000000               |
| SEQ421A | .000000        | .001006               | .002917               |
| SEQ421B | .000000        | INFINITY              | .001008               |
| SEQ421C | .000000        | INFINITY              | .001008               |
| SEQ421D | .000000        | INFINITY              | .001008               |
| SEQ554A | .000000        | .000000               | .000604               |
| SEQ554B | .000000        | INFINITY              | .000000               |
| SEQ543A | .000000        | .000149               | .000601               |
| SEQ654A | .000000        | .000000               | .000000               |
| SEQ654B | .000000        | INFINITY              | .000000               |
| SEQ654C | .000000        | INFINITY              | .000000               |
| SEQ643A | .000000        | .000000               | .000000               |
| SEQ643B | .000000        | INFINITY              | .000000               |
| SEQ643C | .000000        | INFINITY              | .000000               |
| SEQ632A | .000000        | .000000               | .000000               |
| SEQ632B | .000000        | INFINITY              | .000000               |

|          |         |          |         |
|----------|---------|----------|---------|
| SEQ632C  | .000000 | INFINITY | .000000 |
| SEQ621A  | .000000 | .000000  | .000000 |
| SEQ621B  | .000000 | INFINITY | .000000 |
| SEQ621C  | .000000 | INFINITY | .000000 |
| SEQ754A  | .000000 | .002118  | .000072 |
| SEQ754B  | .000000 | INFINITY | .004477 |
| SEQ743A  | .000000 | .002120  | .000072 |
| SEQ732A  | .000000 | .002125  | .000072 |
| SEQ721A  | .000000 | .010940  | .000072 |
| SEQ721B  | .000000 | INFINITY | .010955 |
| SEQ854A  | .000000 | .002651  | .003712 |
| SEQ843A  | .000000 | .002655  | .003705 |
| SEQ843B  | .000000 | INFINITY | .002689 |
| SEQ832A  | .000000 | .002666  | .003683 |
| SEQ832B  | .000000 | INFINITY | .002689 |
| SEQ821A  | .000000 | .002685  | .016184 |
| SEQ821B  | .000000 | INFINITY | .002689 |
| SEQ954A  | .000000 | .000000  | .000000 |
| SEQ954B  | .000000 | INFINITY | .000000 |
| SEQ954C  | .000000 | INFINITY | .000000 |
| SEQ954D  | .000000 | INFINITY | .000000 |
| SEQ943A  | .000000 | .000000  | .000000 |
| SEQ943B  | .000000 | INFINITY | .000000 |
| SEQ943C  | .000000 | INFINITY | .000000 |
| SEQ943D  | .000000 | INFINITY | .000000 |
| SEQ932A  | .000000 | .000302  | .000000 |
| SEQ932B  | .000000 | INFINITY | .000000 |
| SEQ932C  | .000000 | .000000  | .000000 |
| SEQ932D  | .000000 | .000000  | .000000 |
| SEQ921A  | .000000 | .000302  | .000000 |
| SEQ921B  | .000000 | INFINITY | .000000 |
| SEQ921C  | .000000 | INFINITY | .000000 |
| SEQ921D  | .000000 | INFINITY | .000000 |
| SEQ1054A | .000000 | .000000  | .000000 |
| SEQ1054B | .000000 | INFINITY | .000000 |
| SEQ1043A | .000000 | .001043  | .000000 |
| SEQ1043B | .000000 | INFINITY | .000000 |
| SEQ1032A | .000000 | .001044  | .000000 |
| SEQ1032B | .000000 | INFINITY | .000000 |
| SEQ1021A | .000000 | .001046  | .000000 |
| SEQ1021B | .000000 | INFINITY | .000000 |
| TERDESC  | .000000 | INFINITY | .013391 |
| MILH06   | .000000 | INFINITY | .022467 |
| FEIJA07  | .000000 | .000143  | .000593 |
| FEIJA08  | .000000 | .001762  | .002596 |
| BATATA10 | .000000 | INFINITY | .002689 |
| BATATA9  | .000000 | INFINITY | .018770 |
| AREA1    | .000000 | INFINITY | .013391 |
| AREA4    | .000000 | INFINITY | .016080 |
| AREA12   | .000000 | INFINITY | .013391 |
| AREA13   | .000000 | INFINITY | .013391 |
| AREA23   | .000000 | INFINITY | .016080 |

|         |         |          |         |
|---------|---------|----------|---------|
| AREA24  | .000000 | INFINITY | .035858 |
| ROTFE27 | .000000 | .000147  | .000393 |
| ROTFE38 | .000000 | INFINITY | .030479 |
| ROTBAVE | .000000 | INFINITY | .033168 |
| ROTBAPR | .000000 | INFINITY | .034850 |
| ROTHILH | .000000 | INFINITY | .035858 |
| CRE01   | .000000 | INFINITY | .145224 |
| CRE02   | .000000 | INFINITY | .145224 |
| CRE03   | .000000 | INFINITY | .145224 |
| CRE04   | .000000 | INFINITY | .145224 |
| CRE05   | .000000 | INFINITY | .145224 |
| CRE06   | .000000 | INFINITY | .145224 |
| CRE07   | .000000 | INFINITY | .145224 |
| CRE08   | .000000 | INFINITY | .145224 |
| CRE09   | .000000 | INFINITY | .145224 |
| CRE10   | .000000 | INFINITY | .145224 |
| CRE11   | .000000 | INFINITY | .145224 |
| CRE12   | .000000 | INFINITY | .145224 |
| CRE13   | .000000 | INFINITY | .145224 |
| CRE14   | .000000 | INFINITY | .145224 |
| CRE15   | .000000 | INFINITY | .145224 |
| CRE16   | .000000 | INFINITY | .145224 |
| CRE17   | .000000 | INFINITY | .145224 |
| CRE18   | .000000 | INFINITY | .145224 |
| CRE19   | .000000 | INFINITY | .145224 |
| CRE20   | .000000 | INFINITY | .145224 |
| CRE21   | .000000 | INFINITY | .145224 |
| CRE22   | .000000 | INFINITY | .145224 |
| CRE23   | .000000 | INFINITY | .145224 |
| MOC01   | .000000 | INFINITY | .134467 |
| MOC02   | .000000 | INFINITY | .134467 |
| MOC03   | .000000 | INFINITY | .134467 |
| MOC04   | .000000 | INFINITY | .080627 |
| MOC05   | .000000 | INFINITY | .134467 |
| MOC06   | .000000 | INFINITY | .134467 |
| MOC07   | .000000 | INFINITY | .133829 |
| MOC08   | .000000 | INFINITY | .134467 |
| MOC09   | .000000 | INFINITY | .134467 |
| MOC10   | .000000 | INFINITY | .023981 |
| MOC11   | .000000 | INFINITY | .134467 |
| MOC12   | .000000 | INFINITY | .134467 |
| MOC13   | .000000 | INFINITY | .134467 |
| MOC14   | .000000 | INFINITY | .134467 |
| MOC15   | .000000 | INFINITY | .134467 |
| MOC16   | .000000 | INFINITY | .134467 |
| MOC17   | .000000 | INFINITY | .134467 |
| MOC18   | .000000 | INFINITY | .122249 |
| MOC19   | .000000 | INFINITY | .134467 |
| MOC20   | .000000 | INFINITY | .134467 |
| MOC21   | .000000 | INFINITY | .134467 |
| MOC22   | .000000 | .003608  | .130096 |
| MOC23   | .000000 | INFINITY | .130859 |

|       |         |          |          |
|-------|---------|----------|----------|
| MOC24 | .000000 | INFINITY | .134467  |
| MO1   | .000000 | .046645  | .006187  |
| MO2   | .000000 | .046611  | .003202  |
| MO3   | .000000 | .046580  | .015941  |
| MO4   | .000000 | .046454  | .073131  |
| MO5   | .000000 | INFINITY | .007882  |
| MO6   | .000000 | .036567  | .007883  |
| MO7   | .000000 | .000561  | .123028  |
| MO8   | .000000 | .007830  | .035691  |
| MO9   | .000000 | .008717  | .003747  |
| MO10  | .000000 | .094351  | .021244  |
| MO11  | .000000 | .093675  | .021278  |
| MO12  | .000000 | INFINITY | .039946  |
| MO13  | .000000 | INFINITY | .044464  |
| MO14  | .000000 | INFINITY | .040548  |
| MO15  | .000000 | INFINITY | .017355  |
| MO16  | .000000 | INFINITY | .000162  |
| MO17  | .000000 | .010727  | .044876  |
| MO18  | .000000 | .010727  | .110093  |
| MO19  | .000000 | INFINITY | .011238  |
| MO20  | .000000 | INFINITY | .044464  |
| MO21  | .000000 | INFINITY | .017883  |
| MO22  | .000000 | .003173  | .116819  |
| MO23  | .000000 | .003173  | .117404  |
| MO24  | .000000 | INFINITY | .044464  |
| BAL1  | .000000 | INFINITY | 2.024030 |
| BAL2  | .000000 | INFINITY | .936516  |
| BAL3  | .000000 | INFINITY | .947257  |
| BAL4  | .000000 | INFINITY | .489805  |
| BAL5  | .000000 | INFINITY | .732992  |
| BAL6  | .000000 | INFINITY | .717490  |
| BAL7  | .000000 | INFINITY | .528272  |
| BAL8  | .000000 | INFINITY | .816149  |
| BAL9  | .000000 | INFINITY | .653031  |
| BAL10 | .000000 | INFINITY | 2.023405 |
| BAL11 | .000000 | INFINITY | 1.098284 |
| BAL12 | .000000 | INFINITY | .763132  |
| BAL13 | .000000 | INFINITY | .804935  |
| BAL14 | .000000 | INFINITY | .784634  |
| BAL15 | .000000 | INFINITY | .985319  |
| BAL16 | .000000 | INFINITY | .765064  |
| BAL17 | .000000 | INFINITY | .717490  |
| BAL18 | .000000 | INFINITY | .667064  |
| BAL19 | .000000 | INFINITY | .466543  |
| BAL20 | .000000 | INFINITY | .540123  |
| BAL21 | .000000 | INFINITY | .655639  |
| BAL22 | .000000 | INFINITY | 2.186844 |
| BAL23 | .000000 | INFINITY | 1.294983 |
| BAL24 | .000000 | INFINITY | .804935  |



**PROBLEMA POSSIBILISTICO POSS B**

MAX - 7.36 Y111 - 15.61 Y211 - 26.11 Y314 - 7.74 Y411 - 17.25 Y514  
 - 7.01 Y121 - 14.87 Y221 - 5.47 Y324 - 24.87 Y421 + 66 Y525  
 - 6.68 Y131 - 14.16 Y231 + 72.42 Y335 - 23.68 Y431 + 62.86 Y535  
 - 6.36 Y141 - 6.17 Y142 - 11.35 Y241 - 22.55 Y441 - 7.88 Y841  
 - 23.41 Y1041 - 6.06 Y151 - 5.87 Y152 - 7.28 Y252 - 21.48 Y451  
 - 11.82 Y452 - 7.5 Y851 - 22.29 Y1051 - 5.59 Y162 - 128.3 Y163  
 - 6.93 Y262 - 20.46 Y461 - 11.26 Y462 - 14.69 Y463 - 7.15 Y861  
 - 21.23 Y1061 - 122.19 Y173 - 5 Y174 - 11.01 Y273 - 10.72 Y472  
 - 13.99 Y473 - 8.17 Y474 - 6.8 Y871 - 20.22 Y1071 - 116.37 Y183  
 - 4.76 Y184 - 10.21 Y482 - 13.32 Y483 - 7.78 Y484 + 49.25 Y485  
 - 6.48 Y881 - 19.26 Y1081 - 4.53 Y194 + 123.86 Y195 - 4.56 Y294  
 - 12.69 Y493 - 7.41 Y494 + 46.1 Y495 + 117.96 Y1105 + 85.47 Y2105  
 - 7.06 Y4104 + 44.67 Y4105 - 3.09 Y8102 - 8.51 Y10102 + 112.35 Y1115  
 + 81.4 Y2115 + 42.54 Y4115 - 2.95 Y8112 - 8.23 Y8113 - 8.1 Y10112  
 - 4.6 Y10113 - .53 Y6121 - 1.05 Y7121 - 7.83 Y8123 - 4.38 Y10123  
 - 6.4 Y10124 - .5 Y6131 - Y7131 - 3.75 Y8134 - 15.09 Y9131  
 - 6.1 Y10134 - .48 Y6141 - .95 Y7141 - 3.57 Y8144 - 14.37 Y9141  
 + 36.75 Y10145 - .45 Y6151 - .91 Y7151 + 40.33 Y8155 - 13.69 Y9151  
 + 35 Y10155 - .43 Y6161 - 3.43 Y6162 - .87 Y7161 - 13.04 Y9161  
 - .41 Y6171 - 3.27 Y6172 - 4.05 Y7172 - 12.41 Y9171 - 6.58 Y9172  
 - 3.11 Y6182 - 71.44 Y6183 - 3.86 Y7182 - 11.82 Y9181 - 6.27 Y9182  
 - 8.18 Y9183 - 68.02 Y6193 - 2.78 Y6194 - 6.13 Y7193 - 5.97 Y9192  
 - 7.79 Y9193 - 4.55 Y9194 - 64.8 Y6203 - 2.65 Y6204 - 5.69 Y9202  
 - 7.42 Y9203 - 4.33 Y9204 - 61.72 Y6214 + 68.97 Y6215 - 2.54 Y7214  
 - 7.07 Y9213 - 4.13 Y9214 + 26.12 Y9215 + 65.69 Y6225 + 47.6 Y7225  
 - 3.93 Y9224 + 24.87 Y9225 + 62.56 Y6235 + 45.33 Y7235 + 23.69 Y9235  
 + 22.56 Y9245 - .0952 Y81 - .0907 Y82 - .0864 Y83 - .0823 Y84  
 - .0784 Y85 - .0746 Y86 - .0711 Y87 - .0677 Y88 - .0645 Y89  
 - .0614 Y810 - .0585 Y811 - .0557 Y812 - .053 Y813 - .0505 Y814  
 - .0481 Y815 - .0458 Y816 - .0436 Y817 - .0416 Y818 - .0396 Y819  
 - .0377 Y820 - .0359 Y821 - .0342 Y822 - .0326 Y823 - 2.14 YCONT1  
 - 2.0381 YCONT2 - 1.941 YCONT3 - 1.8485 YCONT4 - 1.7606 YCONT5  
 - 1.6767 YCONT6 - 1.5969 YCONT7 - 1.5209 YCONT8 - 1.4484 YCONT9  
 - 1.3797 YCONT10 - 1.3137 YCONT11 - 1.2513 YCONT12 - 1.1916 YCONT13  
 - 1.1406 YCONT14 - 1.0804 YCONT15 - 1.0293 YCONT16 - .9803 YCONT17  
 - .9337 YCONT18 - .8892 YCONT19 - .8464 YCONT20 - .8066 YCONT21  
 - .768 YCONT22 - .7315 YCONT23 - .6968 YCONT24 - 2000 T

## SUBJECT TO

2) - 1.104 Y111 - 2.3415 Y211 - 3.9165 Y314 - 1.161 Y411  
 - 2.5875 Y514 - 1.0515 Y121 - 2.2305 Y221 - .8205 Y324 - 3.7305 Y421  
 - 13.2 Y525 - 1.002 Y131 - 2.124 Y231 - 10.863 Y335 - 3.552 Y431  
 - 12.572 Y535 - .954 Y141 - .9255 Y142 - 1.7025 Y241 - 3.3825 Y441  
 - 1.182 Y841 - 3.5115 Y1041 - .909 Y151 - .8805 Y152 - 1.092 Y252  
 - 3.222 Y451 - 1.773 Y452 - 1.125 Y851 - 3.3435 Y1051 - .8385 Y162  
 - 25.66 Y163 - 1.0395 Y262 - 3.069 Y461 - 1.689 Y462 - 2.938 Y463  
 - 1.0725 Y861 - 3.1845 Y1061 - 24.438 Y173 - .75 Y174 - 2.202 Y273  
 - 1.608 Y472 - 2.798 Y473 - 1.2255 Y474 - 6.8 Y871 - 3.033 Y1071  
 - 23.274 Y183 - .714 Y184 - 1.5315 Y482 - 2.664 Y483 - 1.167 Y484  
 - 9.85 Y485 - .972 Y881 - 2.889 Y1081 - .6795 Y194 - 24.772 Y195  
 - .684 Y294 - 2.538 Y493 - 1.1115 Y494 - 9.38 Y495 - 23.592 Y1105  
 - 17.094 Y2105 - 1.059 Y4104 - 8.934 Y4105 - .4635 Y8102  
 - 1.2765 Y10102 - 22.47 Y1115 - 16.28 Y2115 - 8.508 Y4115  
 - .4425 Y8112 - 1.646 Y8113 - 1.215 Y10112 - .92 Y10113 - .0795 Y6121  
 - .1575 Y7121 - 1.566 Y8123 - .876 Y10123 - .96 Y10124 - .075 Y6131  
 - .15 Y7131 - .5625 Y8134 - 2.2635 Y9131 - .915 Y10134 - .072 Y6141  
 - .1425 Y7141 - .5355 Y8144 - 2.1555 Y9141 - 7.35 Y10145 - .0675 Y6151  
 - .1365 Y7151 - 8.066 Y8155 - 2.0535 Y9151 - 7 Y10155 - .0645 Y6161

- .5145 Y6162 - .1305 Y7161 - 1.956 Y9161 - .0615 Y6171 - .4905 Y6172  
 - .6075 Y7172 - 1.8615 Y9171 - .987 Y9172 - .4665 Y6182 - 14.288 Y6183  
 - .579 Y7182 - 1.773 Y9181 - .9405 Y9182 - 1.636 Y9183 - 13.604 Y6193  
 - .417 Y6194 - 1.226 Y7193 - .8955 Y9192 - 1.558 Y9193 - .6825 Y9194  
 - 12.96 Y6203 - .3975 Y6204 - .8535 Y9202 - 1.484 Y9203 - .6495 Y9204  
 - 9.258 Y6214 - 13.794 Y6215 - .381 Y7214 - 1.414 Y9213 - .6195 Y9214  
 - 5.224 Y9215 - 13.138 Y6225 - 9.52 Y7225 - .5895 Y9224 - 4.974 Y9225  
 - 12.512 Y6235 - 9.066 Y7235 - 4.738 Y9235 - 4.512 Y9245 - .428 YCONT1  
 - .40762 YCONT2 - .3882 YCONT3 - .3697 YCONT4 - .35212 YCONT5  
 - .33534 YCONT6 - .31938 YCONT7 - .30418 YCONT8 - .28968 YCONT9  
 - .27594 YCONT10 - .26174 YCONT11 - .25026 YCONT12 - .23832 YCONT13  
 - .22812 YCONT14 - .21608 YCONT15 - .21586 YCONT16 - .19606 YCONT17  
 - .18674 YCONT18 - .17784 YCONT19 - .16936 YCONT20 - .16132 YCONT21  
 - .1536 YCONT22 - .1463 YCONT23 - .13936 YCONT24 + 2000 T = 1  
 SEQ154A) - Y174 - Y184 - Y194 + Y195 + Y1105 + Y1115 = 0  
 SEQ154B) - Y174 - Y184 - Y194 + Y195 + Y1105 (= 0  
 SEQ154C) - Y174 - Y184 - Y194 + Y195 (= 0  
 SEQ143A) - Y163 - Y173 + Y174 - Y183 + Y184 + Y194 = 0  
 SEQ143B) - Y163 - Y173 + Y174 - Y183 + Y184 (= 0  
 SEQ143C) - Y163 - Y173 + Y174 (= 0  
 SEQ132A) - Y142 - Y152 - Y162 + Y163 + Y173 + Y183 = 0  
 SEQ132B) - Y142 - Y152 - Y162 + Y163 + Y173 (= 0  
 SEQ132C) - Y142 - Y152 - Y162 + Y163 (= 0  
 SEQ121A) - Y111 - Y121 - Y131 - Y141 + Y142 - Y151 + Y152 + Y162 = 0  
 SEQ121B) - Y111 - Y121 - Y131 - Y141 + Y142 - Y151 + Y152 (= 0  
 SEQ121C) - Y111 - Y121 - Y131 - Y141 + Y142 (= 0  
 SEQ254A) - Y294 + Y2105 + Y2115 = 0  
 SEQ254B) - Y294 + Y2105 (= 0  
 SEQ243A) - Y273 + Y294 = 0  
 SEQ232A) - Y252 - Y262 + Y273 = 0  
 SEQ221A) - Y211 - Y221 - Y231 - Y241 + Y252 + Y262 = 0  
 SEQ221B) - Y211 - Y221 - Y231 - Y241 + Y252 (= 0  
 SEQ354A) - Y314 - Y324 + Y335 = 0  
 SEQ343A) - Y314 + Y324 - 3 T = 0  
 SEQ454A) - Y474 - Y484 + Y485 - Y494 + Y495 - Y4104 + Y4105 + Y4115 = 0  
 SEQ454B) - Y474 - Y484 + Y485 - Y494 + Y495 - Y4104 + Y4105 (= 0  
 SEQ454C) - Y474 - Y484 + Y485 - Y494 + Y495 (= 0  
 SEQ443A) - Y463 - Y473 + Y474 - Y483 + Y484 - Y493 + Y494 + Y4104 = 0  
 SEQ443B) - Y463 - Y473 + Y474 - Y483 + Y484 - Y493 + Y494 (= 0  
 SEQ443C) - Y463 - Y473 + Y474 - Y483 + Y484 (= 0  
 SEQ443D) - Y463 - Y473 + Y474 (= 0  
 SEQ432A) - Y452 - Y462 + Y463 - Y472 + Y473 - Y482 + Y483 + Y493 = 0  
 SEQ432B) - Y452 - Y462 + Y463 - Y472 + Y473 - Y482 + Y483 (= 0  
 SEQ432C) - Y452 - Y462 + Y463 - Y472 + Y473 (= 0  
 SEQ432D) - Y452 - Y462 + Y463 (= 0  
 SEQ421A) - Y411 - Y421 - Y431 - Y441 - Y451 + Y452 - Y461 + Y462 + Y472  
 + Y482 = 0  
 SEQ421B) - Y411 - Y421 - Y431 - Y441 - Y451 + Y452 - Y461 + Y462 + Y472  
 (= 0  
 SEQ421C) - Y411 - Y421 - Y431 - Y441 - Y451 + Y452 - Y461 + Y462 (= 0  
 SEQ421D) - Y411 - Y421 - Y431 - Y441 - Y451 + Y452 (= 0  
 SEQ554A) - Y514 + Y525 + Y535 = 0  
 SEQ554B) - Y514 + Y525 (= 0  
 SEQ543A) - Y514 - 3 T = 0  
 SEQ654A) - Y6194 - Y6204 - Y6214 + Y6215 + Y6225 + Y6235 = 0  
 SEQ654B) - Y6194 - Y6204 - Y6214 + Y6215 + Y6225 (= 0  
 SEQ654C) - Y6194 - Y6204 - Y6214 + Y6215 (= 0  
 SEQ643A) - Y6183 - Y6193 + Y6194 - Y6203 + Y6204 + Y6214 = 0

SE0643B) - Y6183 - Y6193 + Y6194 - Y6203 + Y6204 (= 0  
 SE0643C) - Y6183 - Y6193 + Y6194 (= 0  
 SE0632A) - Y6162 - Y6172 - Y6182 + Y6183 + Y6193 + Y6203 = 0  
 SE0632B) - Y6162 - Y6172 - Y6182 + Y6183 + Y6193 (= 0  
 SE0632C) - Y6162 - Y6172 - Y6182 + Y6183 (= 0  
 SE0621A) - Y6121 - Y6131 - Y6141 - Y6151 - Y6161 + Y6162 - Y6171 + Y6172  
 + Y6182 = 0  
 SE0621B) - Y6121 - Y6131 - Y6141 - Y6151 - Y6161 + Y6162 - Y6171 + Y6172  
 (= 0  
 SE0621C) - Y6121 - Y6131 - Y6141 - Y6151 - Y6161 + Y6162 (= 0  
 SE0754A) - Y7214 + Y7225 + Y7235 = 0  
 SE0754B) - Y7214 + Y7225 (= 0  
 SE0743A) - Y7193 + Y7214 = 0  
 SE0732A) - Y7172 - Y7182 + Y7193 = 0  
 SE0721A) - Y7121 - Y7131 - Y7141 - Y7151 - Y7161 + Y7172 + Y7182 = 0  
 SE0721B) - Y7121 - Y7131 - Y7141 - Y7151 - Y7161 + Y7172 (= 0  
 SE0854A) - Y8134 - Y8144 + Y8155 = 0  
 SE0843A) - Y8113 - Y8123 + Y8134 + Y8144 (= 0  
 SE0843B) - Y8113 - Y8123 + Y8134 (= 0  
 SE0832A) - Y8102 - Y8112 + Y8113 + Y8123 = 0  
 SE0832B) - Y8102 - Y8112 + Y8113 (= 0  
 SE0821A) - Y841 - Y851 - Y861 - Y871 - Y881 + Y8102 + Y8112 = 0  
 SE0821B) - Y841 - Y851 - Y861 - Y871 - Y881 + Y8102 (= 0  
 SE0954A) - Y9194 - Y9204 - Y9214 + Y9215 - Y9224 + Y9225 + Y9235 + Y9245  
 = 0  
 SE0954B) - Y9194 - Y9204 - Y9214 + Y9215 - Y9224 + Y9225 + Y9235 (= 0  
 SE0954C) - Y9194 - Y9204 - Y9214 + Y9215 - Y9224 + Y9225 (= 0  
 SE0954D) - Y9194 - Y9204 - Y9214 + Y9215 (= 0  
 SE0943A) - Y9183 - Y9193 + Y9194 - Y9203 + Y9204 - Y9213 + Y9214 + Y9224  
 = 0  
 SE0943B) - Y9183 - Y9193 + Y9194 - Y9203 + Y9204 - Y9213 + Y9214 (= 0  
 SE0943C) - Y9183 - Y9193 + Y9194 - Y9203 + Y9204 (= 0  
 SE0943D) - Y9183 - Y9193 + Y9194 (= 0  
 SE0932A) - Y9172 - Y9182 + Y9183 - Y9192 + Y9193 - Y9202 + Y9203 + Y9213  
 = 0  
 SE0932B) - Y9172 - Y9182 + Y9183 - Y9192 + Y9193 - Y9202 + Y9203 (= 0  
 SE0932C) - Y9172 - Y9182 + Y9183 - Y9192 + Y9193 (= 0  
 SE0932D) - Y9172 - Y9182 + Y9183 (= 0  
 SE0921A) - Y9131 - Y9141 - Y9151 - Y9161 - Y9171 + Y9172 - Y9181 + Y9182  
 + Y9192 + Y9202 = 0  
 SE0921B) - Y9131 - Y9141 - Y9151 - Y9161 - Y9171 + Y9172 - Y9181 + Y9182  
 + Y9192 (= 0  
 SE0921C) - Y9131 - Y9141 - Y9151 - Y9161 - Y9171 + Y9172 - Y9181 + Y9182  
 (= 0  
 SE0921D) - Y9131 - Y9141 - Y9151 - Y9161 - Y9171 + Y9172 (= 0  
 SE01054A) - Y10124 - Y10134 + Y10145 + Y10155 = 0  
 SE01054B) - Y10124 - Y10134 + Y10145 (= 0  
 SE01043A) - Y10113 - Y10123 + Y10124 + Y10134 = 0  
 SE01043B) - Y10113 - Y10123 + Y10124 (= 0  
 SE01032A) - Y10102 - Y10112 + Y10113 + Y10123 = 0  
 SE01032B) - Y10102 - Y10112 + Y10113 (= 0  
 SE01021A) - Y1041 - Y1051 - Y1061 - Y1071 - Y1081 + Y10102 + Y10112 = 0  
 SE01021B) - Y1041 - Y1051 - Y1061 - Y1071 - Y1081 + Y10102 (= 0  
 TERDESC) Y525 + Y335 + Y535 + Y485 + Y195 + Y495 + Y1105 + Y2105 + Y4105  
 + Y1115 + Y2115 + Y4115 - 40 T + YDESC (= 0  
 MILH06) - Y525 - Y335 - Y535 - Y485 - Y195 - Y495 - Y1105 - Y2105 - Y4105  
 - Y1115 - Y2115 - Y4115 + Y6215 + Y6225 + Y6235 (= 0  
 FEIJA07) - Y525 - Y535 - Y485 - Y195 - Y495 - Y1105 - Y2105 - Y4105 - Y1115

- Y2115 - Y4115 + Y7225 + Y7235 (= 0  
 FEIJAD8) - Y525 - Y535 + Y8155 (= 0  
 BATATA10) - Y335 + Y10145 + Y10155 - YDESC (= 0  
 BATATA9) - Y335 - Y195 - Y1105 - Y2105 - Y1115 - Y2115 + Y9215 + Y9225  
 + Y9235 + Y9245 (= 0  
 AREA1) Y111 + Y211 + Y314 + Y411 + Y514 + Y121 + Y221 + Y324 + Y421  
 + Y131 + Y231 + Y431 + Y141 + Y241 + Y441 + Y151 + Y451 + Y461 - 40 T  
 + YDESC (= 0  
 AREA4) Y111 + Y211 + Y411 + Y121 + Y221 + Y421 + Y131 + Y231 + Y431  
 + Y141 + Y241 + Y441 + Y841 + Y1041 + Y151 + Y451 + Y851 + Y1051  
 + Y461 + Y861 + Y1061 + Y871 + Y1071 + Y881 + Y1081 - 40 T (= 0  
 AREA12) Y8113 + Y10113 + Y6121 + Y7121 + Y8123 + Y10123 + Y6131 + Y7131  
 + Y6141 + Y7141 + Y6151 + Y7151 + Y6161 + Y7161 + Y6171 - 40 T  
 (= 0  
 AREA13) Y6121 + Y7121 + Y10124 + Y6131 + Y7131 + Y8134 + Y9131 + Y10134  
 + Y6141 + Y7141 + Y8144 + Y9141 + Y6151 + Y7151 + Y9151 + Y6161  
 + Y7161 + Y9161 + Y6171 + Y9171 + Y9181 - 40 T (= 0  
 AREA23) Y6215 + Y9215 + Y6225 + Y7225 + Y9225 + Y6235 + Y7235 + Y9235  
 - 40 T (= 0  
 AREA24) Y9245 - 40 T (= 0  
 ROTFE27) Y2105 + Y2115 + Y7225 + Y7235 - 40 T (= 0  
 ROTFE38) Y335 + Y8155 - 40 T (= 0  
 ROTBAVE) Y525 + Y535 + Y10145 + Y10155 - 40 T (= 0  
 ROTBAPR) Y485 + Y495 + Y4105 + Y4115 + Y9215 + Y9225 + Y9235 + Y9245  
 - 40 T (= 0  
 ROTMILH) Y195 + Y1105 + Y1115 + Y6215 + Y6225 + Y6235 - 40 T (= 0  
 CRE01) YB1 - 162 T (= 0  
 CRE02) YB2 - 162 T (= 0  
 CRE03) YB3 - 162 T (= 0  
 CRE04) YB4 - 162 T (= 0  
 CRE05) YB5 - 162 T (= 0  
 CRE06) YB6 - 162 T (= 0  
 CRE07) YB7 - 162 T (= 0  
 CRE08) YB8 - 162 T (= 0  
 CRE09) YB9 - 162 T (= 0  
 CRE10) YB10 - 162 T (= 0  
 CRE11) YB11 - 162 T (= 0  
 CRE12) YB12 - 162 T (= 0  
 CRE13) YB13 - 162 T (= 0  
 CRE14) YB14 - 162 T (= 0  
 CRE15) YB15 - 162 T (= 0  
 CRE16) YB16 - 162 T (= 0  
 CRE17) YB17 - 162 T (= 0  
 CRE18) YB18 - 162 T (= 0  
 CRE19) YB19 - 162 T (= 0  
 CRE20) YB20 - 162 T (= 0  
 CRE21) YB21 - 162 T (= 0  
 CRE22) YB22 - 162 T (= 0  
 CRE23) YB23 - 162 T (= 0  
 MOC01) YCONT1 - 150 T (= 0  
 MOC02) YCONT2 - 150 T (= 0  
 MOC03) YCONT3 - 150 T (= 0  
 MOC04) YCONT4 - 150 T (= 0  
 MOC05) YCONT5 - 150 T (= 0  
 MOC06) YCONT6 - 150 T (= 0  
 MOC07) YCONT7 - 150 T (= 0  
 MOC08) YCONT8 - 150 T (= 0  
 MOC09) YCONT9 - 150 T (= 0

MOC10) YCONT10 - 150 T (= 0  
 MOC11) YCONT11 - 150 T (= 0  
 MOC12) YCONT12 - 150 T (= 0  
 MOC13) YCONT13 - 150 T (= 0  
 MOC14) YCONT14 - 150 T (= 0  
 MOC15) YCONT15 - 150 T (= 0  
 MOC16) YCONT16 - 150 T (= 0  
 MOC17) YCONT17 - 150 T (= 0  
 MOC18) YCONT18 - 150 T (= 0  
 MOC19) YCONT19 - 150 T (= 0  
 MOC20) YCONT20 - 150 T (= 0  
 MOC21) YCONT21 - 150 T (= 0  
 MOC22) YCONT22 - 150 T (= 0  
 MOC23) YCONT23 - 150 T (= 0  
 MOC24) YCONT24 - 150 T (= 0  
 MO1) 1.442 Y111 + 6.695 Y211 + 1.236 Y314 + 1.957 Y411 + 12.36 Y514  
 - .97 YCONT1 - 49.6 T (= 0  
 MO2) 1.422 Y121 + 6.695 Y221 + 1.236 Y324 + 1.957 Y421 + 12.875 Y525  
 - .97 YCONT2 - 48.4 T (= 0  
 MO3) 1.422 Y131 + 6.695 Y231 + 9.785 Y335 + 1.957 Y431 + 36.05 Y535  
 - .97 YCONT3 - 48.4 T (= 0  
 MO4) 1.442 Y141 + 4.944 Y142 + 6.695 Y241 + 1.957 Y441 + 2.06 Y841  
 + 3.09 Y1041 - .97 YCONT4 - 48.4 T (= 0  
 MO5) 1.442 Y151 + 4.944 Y152 + 4.635 Y252 + 1.957 Y451 + 1.339 Y452  
 + 2.06 Y851 + 3.09 Y1051 - .97 YCONT5 - 48.4 T (= 0  
 MO6) 4.944 Y162 + 2.575 Y163 + 4.635 Y262 + 1.957 Y461 + 1.339 Y462  
 + 12.875 Y463 + 2.06 Y861 + 3.09 Y1061 - .97 YCONT6 - 48.4 T (= 0  
 MO7) 2.575 Y173 + 3.09 Y174 + 2.575 Y273 + 1.339 Y472 + 12.875 Y473  
 + 5.665 Y474 + 2.06 Y871 + 3.09 Y1071 - .97 YCONT7 - 48.4 T (= 0  
 MO8) 2.575 Y183 + 3.09 Y184 + 1.339 Y482 + 12.875 Y483 + 5.665 Y484  
 + 36.05 Y485 + 2.06 Y881 + 3.09 Y1081 - .97 YCONT8 - 48.4 T (= 0  
 MO9) 3.06 Y194 + 10.3 Y195 + 1.236 Y294 + 12.875 Y493 + 5.665 Y494  
 + 36.05 Y495 - .97 YCONT9 - 48.4 T (= 0  
 MO10) 10.3 Y1105 + 9.785 Y2105 + 5.665 Y4104 + 36.05 Y4105  
 + 5.15 Y8102 + 1.339 Y10102 - .97 YCONT10 - 48.4 T (= 0  
 MO11) 10.3 Y1115 + 9.785 Y2115 + 36.05 Y4115 + 5.15 Y8112  
 + 1.545 Y8113 + 1.339 Y10112 + 12.875 Y10113 - .97 YCONT11 - 48.4 T  
 (= 0  
 MO12) 1.03 Y6121 + 2.06 Y7121 + 1.545 Y8123 + 12.875 Y10123  
 + 5.665 Y10124 - .97 YCONT12 - 48.4 T (= 0  
 MO13) 1.03 Y6131 + 2.06 Y7131 + 1.339 Y8134 + 3.09 Y9131  
 + 5.665 Y10134 - .97 YCONT13 - 48.4 T (= 0  
 MO14) 1.03 Y6141 + 2.06 Y7141 + 1.339 Y8144 + 3.09 Y9141  
 + 36.05 Y10145 - .97 YCONT14 - 48.4 T (= 0  
 MO15) 1.03 Y6151 + 2.06 Y7151 + 9.27 Y8155 + 3.09 Y9151 + 36.05 Y10155  
 - .97 YCONT15 - 48.4 T (= 0  
 MO16) 1.03 Y6161 + 4.944 Y6162 + 2.06 Y7161 + 3.09 Y9161 - .97 YCONT16  
 - 48.4 T (= 0  
 MO17) 1.03 Y6171 + 4.944 Y6172 + 4.635 Y7172 + 3.09 Y9171  
 + 1.339 Y9172 - .97 YCONT17 - 48.4 T (= 0  
 MO18) 4.944 Y6182 + 2.575 Y6183 + 4.635 Y7182 + 3.09 Y9181  
 + 1.339 Y9182 + 12.875 Y9183 - .97 YCONT18 - 48.4 T (= 0  
 MO19) 2.575 Y6193 + 3.09 Y6194 + 1.545 Y7193 + 1.339 Y9192  
 + 12.875 Y9193 + 5.665 Y9194 - .97 YCONT19 - 48.4 T (= 0  
 MO20) 2.575 Y6203 + 3.09 Y6204 + 1.339 Y9202 + 12.875 Y9203  
 + 5.665 Y9204 - .97 YCONT20 - 48.4 T (= 0  
 MO21) 3.09 Y6214 + 10.3 Y6215 + 1.236 Y7214 + 12.875 Y9213  
 + 5.665 Y9214 + 36.05 Y9215 - .97 YCONT21 - 48.4 T (= 0

M022)  $10.3 Y6225 + 9.785 Y7225 + 5.665 Y9224 + 36.05 Y9225$   
 $- .97 YCONT22 - 48.4 T \leq 0$   
 M023)  $10.3 Y6235 + 9.785 Y7235 + 36.05 Y9235 - .97 YCONT23 - 48.4 T$   
 $\leq 0$   
 M024)  $36.05 Y9245 - .97 YCONT24 - 48.4 T \leq 0$   
 BAL1)  $7.5808 Y111 + 16.0783 Y211 + 7.9722 Y314 + 26.8933 Y411$   
 $+ 17.7675 Y514 - YB1 + 2.2042 YCONT1 - 1691.78 T + YR1 + YSD1$   
 $\leq 0$   
 BAL2)  $7.5808 Y121 + 16.0783 Y221 + 5.9122 Y324 + 26.8933 Y421$   
 $- 66.528 Y525 + 1.133 YB1 - YB2 + 2.2042 YCONT2 - 224.48 T$   
 $- 1.005 YSD1 + YSD2 + YR2 \leq 0$   
 BAL3)  $7.5808 Y131 + 16.0783 Y231 - 76.656 Y335 + 26.8933 Y431$   
 $- 66.528 Y535 + 1.133 YB2 - YB3 + 2.2042 YCONT3 - 224.48 T$   
 $- 1.005 YSD2 + YSD3 + YR3 \leq 0$   
 BAL4)  $7.5808 Y141 + 7.3542 Y142 + 13.56657 Y241 + 26.8933 Y441$   
 $+ 9.3936 YB41 + 27.913 Y1041 + 1.133 YB3 - YB4 + 2.2042 YCONT4$   
 $- 224.48 T - 1.005 YSD3 + YSD4 + YR4 \leq 0$   
 BAL5)  $7.5808 Y151 + 7.3542 Y152 + 9.1155 Y252 + 26.8933 Y451$   
 $+ 14.8011 Y452 + 9.3936 YB51 + 27.913 Y1051 + 1.133 YB4 - YB5$   
 $+ 2.2042 YCONT5 - 224.48 T - 1.005 YSD4 + YSD5 + YR5 \leq 0$   
 BAL6)  $7.3542 Y162 + 170.3 Y163 + 9.1155 Y262 + 26.8933 Y461$   
 $+ 14.8011 Y462 + 19.5 Y463 + 9.3936 YB61 + 27.913 Y1061 + 1.133 YB5$   
 $- YB6 + 2.2042 YCONT6 - 224.48 T - 1.005 YSD5 + YSD6 + YR6 \leq 0$   
 BAL7)  $170.3 Y173 + 6.901 Y174 + 15.34 Y273 + 14.8011 Y472 + 19.5 Y473$   
 $+ 11.2837 Y474 + 9.3936 YB71 + 27.913 Y1071 + 1.133 YB6 - YB7$   
 $+ 2.2042 YCONT7 - 224.48 T - 1.005 YSD6 + YR7 + YSD7 \leq 0$   
 BAL8)  $170.3 Y183 + 6.901 Y184 + 14.8011 Y482 + 19.5 Y483$   
 $+ 11.2837 Y484 - 66.528 Y485 + 9.3936 YB81 + 27.913 Y1081 + 1.133 YB7$   
 $- YB8 + 2.2042 YCONT8 - 224.48 T - 1.005 YSD7 + YR8 + YSD8 \leq 0$   
 BAL9)  $6.901 Y194 - 175.68 Y195 + 6.9422 Y294 + 19.5 Y493$   
 $+ 11.2837 Y494 - 66.528 Y495 + 1.133 YB8 - YB9 + 2.2042 YCONT9$   
 $- 224.48 T - 1.005 YSD8 + YR9 + YSD9 \leq 0$   
 BAL10)  $- 175.68 Y1105 - 124.644 Y2105 + 11.2837 Y4104 - 66.528 Y4105$   
 $+ 4.944 YB102 + 13.596 Y10102 + 1.133 YB9 - YB10 + 2.2042 YCONT10$   
 $- 224.48 T - 1.005 YSD9 + YR10 + YSD10 \leq 0$   
 BAL11)  $- 175.68 Y1115 - 124.644 Y2115 - 66.528 Y4115 + 4.944 YB112$   
 $+ 13.936 YB113 + 13.596 Y10112 + 7.8 Y10113 + 1.133 YB10 - YB11$   
 $+ 2.2042 YCONT11 - 224.48 T - 1.005 YSD10 + YR11 + YSD11 \leq 0$   
 BAL12)  $.927 Y6121 + 1.854 Y7121 + 13.936 YB123 + 7.8 Y10123$   
 $+ 11.2785 Y10124 + 1.133 YB11 - YB12 + 2.2042 YCONT12 - 224.48 T$   
 $- 1.005 YSD11 + YR12 + YSD12 \leq 0$   
 BAL13)  $.927 Y6131 + 1.854 Y7131 + 6.9422 YB134 + 27.913 Y9131$   
 $+ 11.2785 Y10134 + 1.133 YB12 - YB13 + 2.2042 YCONT13 - 224.48 T$   
 $- 1.005 YSD12 + YR13 + YSD13 \leq 0$   
 BAL14)  $.927 Y6141 + 1.854 Y7141 + 6.9422 YB144 + 27.913 Y9141$   
 $- 66.528 Y10145 + 1.133 YB13 - YB14 + 2.2042 YCONT14 - 224.48 T$   
 $- 1.005 YSD13 + YR14 + YSD14 \leq 0$   
 BAL15)  $.927 Y6151 + 1.854 Y7151 - 76.656 YB155 + 27.913 Y9151$   
 $- 66.528 Y10155 + 1.133 YB14 - YB15 + 2.2042 YCONT15 - 224.48 T$   
 $- 1.005 YSD14 + YR15 + YSD15 \leq 0$   
 BAL16)  $.927 Y6161 + 7.3542 Y6162 + 1.854 Y7161 + 27.913 Y9161$   
 $+ 1.133 YB15 - YB16 + 2.2042 YCONT16 - 224.48 T - 1.005 YSD15 + YR16$   
 $+ YSD16 \leq 0$   
 BAL18)  $7.3542 Y6182 + 170.3 Y6183 + 9.1155 Y7182 + 27.913 Y9181$   
 $+ 14.8011 Y9182 + 19.5 Y9183 + 1.133 YB17 - YB18 + 2.2042 YCONT18$   
 $- 224.48 T + YR18 - 1.005 YSD17 + YSD18 \leq 0$   
 BAL19)  $170.3 Y6193 + 6.901 Y6194 + 15.34 Y7193 + 14.8011 Y9192$   
 $+ 19.5 Y9193 + 11.2785 Y9194 + 1.133 YB18 - YB19 + 2.2042 YCONT19$

$- 224.48 T - 1.005 YSD18 + YR19 + YSD19 \leq 0$   
 BAL20)  $170.3 Y6203 + 6.901 Y6204 + 14.8011 Y9202 + 19.5 Y9203$   
 $+ 11.2785 Y9204 + 1.133 Y819 - Y820 + 2.2042 YCONT10 - 224.48 T$   
 $- 1.005 YSD19 + YR20 + YSD20 \leq 0$   
 BAL21)  $6.901 Y6214 - 175.68 Y6215 + 6.9422 Y7214 + 19.5 Y9213$   
 $+ 11.2785 Y9214 - 66.528 Y9215 + 1.133 Y820 - Y821 + 2.2042 YCONT21$   
 $- 224.48 T - 1.005 YSD20 + YR21 + YSD21 \leq 0$   
 BAL22)  $- 174.68 Y6225 - 127.296 Y7225 + 11.2785 Y9224 - 66.528 Y9225$   
 $+ 1.133 Y821 - Y822 + 2.2042 YCONT22 - 224.48 T - 1.005 YSD21 + YR22$   
 $+ YSD22 \leq 0$   
 BAL23)  $- 175.68 Y6235 - 127.296 Y7235 - 66.528 Y9235 + 1.133 Y822 - Y823$   
 $+ 2.2042 YCONT23 - 224.48 T - 1.005 YSD22 + YR23 + YSD23 \leq 0$   
 BAL24)  $- 66.528 Y9245 + 1.133 Y823 + 2.2042 YCONT24 - 224.48 T$   
 $- 1.005 YSD23 + YR24 + YSD24 \leq 0$   
 BAL17)  $.927 Y6171 + 7.3542 Y6172 + 9.1155 Y7172 + 27.913 Y9171$   
 $+ 14.8011 Y9172 + 1.133 Y816 - Y817 + 2.2042 YCONT17 - 224.48 T$   
 $- 1.005 YSD16 + YSD17 + YR17 \leq 0$

END

LP OPTIMUM FOUND AT STEP 90

# OBJECTIVE FUNCTION VALUE

1) -220734000

| VARIABLE | VALUE   | REDUCED COST |
|----------|---------|--------------|
| Y111     | .000000 | 9.525064     |
| Y211     | .001331 | .000000      |
| Y314     | .000000 | 21.182250    |
| Y411     | .001078 | .000000      |
| Y514     | .002641 | .000000      |
| Y121     | .000000 | 9.299204     |
| Y221     | .000798 | .000000      |
| Y324     | .002641 | .000000      |
| Y421     | .000000 | 17.920650    |
| Y525     | .002641 | .000000      |
| Y131     | .000000 | 9.114073     |
| Y231     | .002504 | .000000      |
| Y335     | .002641 | .000000      |
| Y431     | .000000 | 16.905650    |
| Y535     | .000000 | 40.476590    |
| Y141     | .000000 | 9.439871     |
| Y142     | .000000 | 24.576680    |
| Y241     | .011112 | .000000      |
| Y441     | .000000 | 16.586820    |
| Y841     | .000000 | 5.293644     |
| Y1041    | .000000 | 15.905780    |
| Y151     | .000000 | 6.260647     |
| Y152     | .000000 | 14.429180    |
| Y252     | .006553 | .000000      |
| Y451     | .000000 | 11.587350    |
| Y452     | .000000 | 1.136420     |
| Y851     | .000000 | .802077      |
| Y1051    | .000000 | 8.600221     |
| Y162     | .000000 | 14.525600    |
| Y163     | .000000 | 12.342940    |
| Y262     | .009191 | .000000      |
| Y461     | .000000 | 10.686250    |



|        |         |           |
|--------|---------|-----------|
| Y462   | .000000 | .662339   |
| Y463   | .000000 | 1.735323  |
| Y861   | .000000 | .601196   |
| Y1061  | .000000 | 7.746183  |
| Y173   | .000000 | 5.762316  |
| Y174   | .000000 | .370262   |
| Y273   | .015745 | .000000   |
| Y472   | .000000 | .000000   |
| Y473   | .000000 | .000000   |
| Y474   | .000000 | 1.807227  |
| Y871   | .000000 | 1.354742  |
| Y1071  | .000000 | 6.461682  |
| Y183   | .000000 | .000000   |
| Y184   | .000000 | .499858   |
| Y482   | .001078 | .000000   |
| Y483   | .000000 | .510233   |
| Y484   | .000000 | 2.096478  |
| Y485   | .000991 | .000000   |
| Y881   | .002641 | .000000   |
| Y1081  | .000000 | 5.847441  |
| Y194   | .000000 | .000000   |
| Y195   | .000000 | .000000   |
| Y294   | .015745 | .000000   |
| Y493   | .001078 | .000000   |
| Y494   | .001078 | .000000   |
| Y495   | .000087 | .000000   |
| Y1105  | .000000 | 20.548610 |
| Y2105  | .012781 | .000000   |
| Y4104  | .000000 | 7.838401  |
| Y4105  | .000000 | 53.513310 |
| Y8102  | .000000 | 2.192177  |
| Y10102 | .000000 | .955936   |
| Y1115  | .000000 | 21.815860 |
| Y2115  | .002964 | .000000   |
| Y4115  | .000000 | 41.216480 |
| Y8112  | .002641 | .000000   |
| Y8113  | .000000 | 2.097973  |
| Y10112 | .000000 | .000000   |
| Y10113 | .000000 | 14.232350 |
| Y6121  | .000000 | .547548   |
| Y7121  | .000000 | .185960   |
| Y8123  | .002641 | .000000   |
| Y10123 | .000000 | .000000   |
| Y10124 | .000000 | .309933   |
| Y6131  | .000000 | .516555   |
| Y7131  | .000000 | .134304   |
| Y8134  | .000000 | .185959   |
| Y9131  | .000000 | 8.150003  |
| Y10134 | .000000 | .000000   |
| Y6141  | .000000 | .495893   |
| Y7141  | .000000 | .082649   |
| Y8144  | .002641 | .000000   |
| Y9141  | .000000 | 7.406165  |
| Y10145 | .000000 | .000000   |
| Y6151  | .000000 | .464900   |
| Y7151  | .000000 | .041324   |
| Y8155  | .002641 | .000000   |
| Y9151  | .000000 | 6.703650  |

|        |         |           |
|--------|---------|-----------|
| Y10155 | .000000 | 1.672745  |
| Y6161  | .000000 | .444237   |
| Y6162  | .000000 | 3.543568  |
| Y7161  | .019464 | .000000   |
| Y9161  | .000000 | 6.032129  |
| Y6171  | .000000 | 1.415179  |
| Y6172  | .000000 | 8.137968  |
| Y7172  | .009191 | .000000   |
| Y9171  | .000000 | 8.356081  |
| Y9172  | .000000 | 1.919283  |
| Y6182  | .000000 | 8.182048  |
| Y6183  | .000000 | 13.994460 |
| Y7182  | .010272 | .000000   |
| Y9181  | .000000 | 7.877406  |
| Y9182  | .000000 | 1.655725  |
| Y9183  | .000000 | 14.388580 |
| Y6193  | .000000 | 7.835415  |
| Y6194  | .000000 | .134304   |
| Y7193  | .019464 | .000000   |
| Y9192  | .000000 | .000000   |
| Y9193  | .000000 | 1.041056  |
| Y9194  | .000000 | .433907   |
| Y6203  | .000000 | 4.473263  |
| Y6204  | .000000 | .000000   |
| Y9202  | .000000 | .000000   |
| Y9203  | .000000 | .365451   |
| Y9204  | .000000 | .206623   |
| Y6214  | .000000 | 61.025810 |
| Y6215  | .000000 | .000000   |
| Y7214  | .019464 | .000000   |
| Y9213  | .000000 | .000000   |
| Y9214  | .000000 | .000000   |
| Y9215  | .000000 | .000000   |
| Y6225  | .000000 | 11.650260 |
| Y7225  | .015110 | .000000   |
| Y9224  | .000000 | 4.476667  |
| Y9225  | .000000 | 30.997560 |
| Y6235  | .000000 | 12.358100 |
| Y7235  | .004354 | .000000   |
| Y9235  | .000000 | 24.131530 |
| Y9245  | .000000 | 3.402840  |
| YB1    | .000000 | .095200   |
| YB2    | .000000 | .090700   |
| YB3    | .000000 | .086400   |
| YB4    | .000000 | .082300   |
| YB5    | .000000 | .078400   |
| YB6    | .000000 | .074600   |
| YB7    | .000000 | .071100   |
| YB8    | .000000 | .067700   |
| YB9    | .000000 | .064500   |
| YB10   | .000000 | .061400   |
| YB11   | .000000 | .058500   |
| YB12   | .000000 | .055700   |
| YB13   | .000000 | .053000   |
| YB14   | .000000 | .050500   |
| YB15   | .000000 | .048100   |
| YB16   | .000000 | .045800   |
| YB17   | .000000 | .043600   |

|         |         |          |
|---------|---------|----------|
| YB18    | .000000 | .041600  |
| YB19    | .000000 | .039600  |
| YB20    | .000000 | .037700  |
| YB21    | .000000 | .035900  |
| YB22    | .000000 | .034200  |
| YB23    | .000000 | .032600  |
| YCONT1  | .000000 | .942011  |
| YCONT2  | .000000 | .724849  |
| YCONT3  | .000000 | .517188  |
| YCONT4  | .032779 | .000000  |
| YCONT5  | .000000 | 1.838325 |
| YCONT6  | .000000 | 1.675048 |
| YCONT7  | .000000 | 1.667398 |
| YCONT8  | .000000 | 1.469526 |
| YCONT9  | .000000 | 1.475791 |
| YCONT10 | .085008 | .000000  |
| YCONT11 | .000000 | .316519  |
| YCONT12 | .000000 | 1.306541 |
| YCONT13 | .000000 | 1.244205 |
| YCONT14 | .000000 | 1.190954 |
| YCONT15 | .000000 | 1.128096 |
| YCONT16 | .000000 | 1.076948 |
| YCONT17 | .000000 | .089736  |
| YCONT18 | .005165 | .000000  |
| YCONT19 | .000000 | .928455  |
| YCONT20 | .000000 | .883784  |
| YCONT21 | .000000 | .842209  |
| YCONT22 | .108503 | .000000  |
| YCONT23 | .000000 | .176982  |
| YCONT24 | .000000 | .727561  |
| T       | .000880 | .000000  |
| YDESC   | .000000 | .000000  |
| YR1     | .000000 | .000000  |
| YSD1    | .000000 | .000000  |
| YSD2    | .000000 | .000000  |
| YR2     | .000000 | .000000  |
| YSD3    | .025291 | .000000  |
| YR3     | .000000 | .000000  |
| YSD4    | .000000 | .000000  |
| YR4     | .000000 | .000000  |
| YSD5    | .000000 | .000000  |
| YR5     | .000000 | .000000  |
| YSD6    | .043717 | .000000  |
| YR6     | .000000 | .000000  |
| YR7     | .000000 | .000000  |
| YSD7    | .000000 | .000000  |
| YR8     | .000000 | .000000  |
| YSD8    | .000000 | .000000  |
| YR9     | .000000 | .000000  |
| YSD9    | .000000 | .000000  |
| YR10    | .000000 | .000000  |
| YSD10   | .000000 | .000000  |
| YR11    | .000000 | .000000  |
| YSD11   | .000000 | .000000  |
| YR12    | .000000 | .000000  |
| YSD12   | .000000 | .000000  |
| YR13    | .000000 | .000000  |
| YSD13   | .000000 | .000000  |

|       |         |         |
|-------|---------|---------|
| YR14  | .000000 | .000000 |
| YSD14 | .000000 | .000000 |
| YR15  | .000000 | .000000 |
| YSD15 | .000000 | .000000 |
| YR16  | .000000 | .000000 |
| YSD16 | .000000 | .000000 |
| YR18  | .000000 | .000000 |
| YSD17 | .007871 | .000000 |
| YSD18 | .100481 | .000000 |
| YR19  | .000000 | .000000 |
| YSD19 | .000000 | .000000 |
| YR20  | .000000 | .000000 |
| YSD20 | .000000 | .000000 |
| YR21  | .000000 | .000000 |
| YSD21 | .000000 | .000000 |
| YR22  | .000000 | .000000 |
| YSD22 | .000000 | .000000 |
| YR23  | .000000 | .000000 |
| YSD23 | .000000 | .000000 |
| YR24  | .000000 | .000000 |
| YSD24 | .000000 | .000000 |
| YR17  | .000000 | .000000 |

| ROW      | SLACK OR SURPLUS | DUAL PRICES |
|----------|------------------|-------------|
| 2)       | .000000          | -.220734    |
| SEQ154A) | .000000          | 118.252400  |
| SEQ154B) | .000000          | .000000     |
| SEQ154C) | .000000          | .000000     |
| SEQ143A) | .000000          | 113.457200  |
| SEQ143B) | .000000          | .000000     |
| SEQ143C) | .000000          | .000000     |
| SEQ132A) | .000000          | -8.364820   |
| SEQ132B) | .000000          | .000000     |
| SEQ132C) | .000000          | .000000     |
| SEQ121A) | .000000          | .000000     |
| SEQ121B) | .000000          | .000000     |
| SEQ121C) | .000000          | .000000     |
| SEQ254A) | .000000          | 40.822160   |
| SEQ254B) | .002964          | .000000     |
| SEQ243A) | .000000          | 44.064610   |
| SEQ232A) | .000000          | 32.568550   |
| SEQ221A) | .000000          | 25.047510   |
| SEQ221B) | .007191          | .000000     |
| SEQ354A) | .000000          | 54.794880   |
| SEQ343A) | .000000          | 47.355740   |
| SEQ454A) | .000000          | 42.919690   |
| SEQ454B) | .000000          | .000000     |
| SEQ454C) | .000000          | .000000     |
| SEQ443A) | .000000          | 35.050870   |
| SEQ443B) | .000000          | .000000     |
| SEQ443C) | .000000          | 1.235530    |
| SEQ443D) | .000000          | .000000     |
| SEQ432A) | .000000          | 21.365500   |
| SEQ432C) | .000000          | .363286     |
| SEQ432D) | .000000          | .000000     |
| SEQ421A) | .000000          | 10.603850   |

|           |         |           |
|-----------|---------|-----------|
| SEQ421B)  | .001078 | .000000   |
| SEQ421C)  | .001078 | .000000   |
| SEQ421D)  | .001078 | .000000   |
| SEQ554A)  | .000000 | 55.800300 |
| SEQ554B)  | .000000 | .000000   |
| SEQ543A)  | .000000 | 21.510240 |
| SEQ654A)  | .000000 | 65.925190 |
| SEQ654B)  | .000000 | .000000   |
| SEQ654C)  | .000000 | .000000   |
| SEQ643A)  | .000000 | 63.187450 |
| SEQ643B)  | .000000 | .000000   |
| SEQ643C)  | .000000 | .000000   |
| SEQ632A)  | .000000 | .000000   |
| SEQ632B)  | .000000 | .000000   |
| SEQ632C)  | .000000 | .000000   |
| SEQ621A)  | .000000 | .000000   |
| SEQ621B)  | .000000 | .000000   |
| SEQ621C)  | .000000 | .000000   |
| SEQ754A)  | .000000 | 18.569840 |
| SEQ754B)  | .004354 | .000000   |
| SEQ743A)  | .000000 | 15.945740 |
| SEQ732A)  | .000000 | 9.545119  |
| SEQ721A)  | .000000 | .898806   |
| SEQ721B)  | .010272 | .000000   |
| SEQ854A)  | .000000 | 27.458850 |
| SEQ843A)  | .000000 | 23.770650 |
| SEQ843B)  | .002641 | .000000   |
| SEQ832A)  | .000000 | 15.594980 |
| SEQ832B)  | .002641 | .000000   |
| SEQ821A)  | .000000 | 6.946249  |
| SEQ821B)  | .002641 | .000000   |
| SEQ954A)  | .000000 | 24.966890 |
| SEQ954B)  | .000000 | .000000   |
| SEQ954C)  | .000000 | .000000   |
| SEQ954D)  | .000000 | .000000   |
| SEQ943A)  | .000000 | 20.700140 |
| SEQ943B)  | .000000 | .000000   |
| SEQ943C)  | .000000 | .000000   |
| SEQ943D)  | .000000 | .000000   |
| SEQ932A)  | .000000 | 13.318020 |
| SEQ932B)  | .000000 | .000000   |
| SEQ932C)  | .000000 | .289270   |
| SEQ932D)  | .000000 | .000000   |
| SEQ921A)  | .000000 | 7.439627  |
| SEQ921B)  | .000000 | .000000   |
| SEQ921C)  | .000000 | .000000   |
| SEQ921D)  | .000000 | .000000   |
| SEQ1054A) | .000000 | 35.127610 |
| SEQ1054B) | .000000 | .000000   |
| SEQ1043A) | .000000 | 28.825630 |
| SEQ1043B) | .000000 | .000000   |
| SEQ1032A) | .000000 | 24.252270 |
| SEQ1032B) | .000000 | .000000   |
| SEQ1021A) | .000000 | 14.427800 |
| SEQ1021B) | .000000 | .000000   |
| TERDESC)  | .013104 | .000000   |
| MJLH06)   | .022104 | .000000   |
| FEIJA07)  | .000000 | .248585   |

|           |         |           |
|-----------|---------|-----------|
| FE1JA08)  | .000000 | 11.090710 |
| BAYATA10) | .002641 | .000000   |
| BATATA9)  | .018385 | .000000   |
| AREA11)   | .013104 | .000000   |
| AREA4)    | .015745 | .000000   |
| AREA12)   | .013104 | .000000   |
| AREA13)   | .013104 | .000000   |
| AREA23)   | .015745 | .000000   |
| AREA24)   | .035209 | .000000   |
| ROTFE27)  | .000000 | 18.590870 |
| ROTFE38)  | .029927 | .000000   |
| ROTBAVE)  | .032568 | .000000   |
| ROTBAPR)  | .034130 | .000000   |
| ROTNILH)  | .035209 | .000000   |
| CRE01)    | .142595 | .000000   |
| CRE02)    | .142595 | .000000   |
| CRE03)    | .142595 | .000000   |
| CRE04)    | .142595 | .000000   |
| CRE05)    | .142595 | .000000   |
| CRE06)    | .142595 | .000000   |
| CRE07)    | .142595 | .000000   |
| CRE08)    | .142595 | .000000   |
| CRE09)    | .142595 | .000000   |
| CRE10)    | .142595 | .000000   |
| CRE11)    | .142595 | .000000   |
| CRE12)    | .142595 | .000000   |
| CRE13)    | .142595 | .000000   |
| CRE14)    | .142595 | .000000   |
| CRE15)    | .142595 | .000000   |
| CRE16)    | .142595 | .000000   |
| CRE17)    | .142595 | .000000   |
| CRE18)    | .142595 | .000000   |
| CRE19)    | .142595 | .000000   |
| CRE20)    | .142595 | .000000   |
| CRE21)    | .142595 | .000000   |
| CRE22)    | .142595 | .000000   |
| CRE23)    | .142595 | .000000   |
| MOC01)    | .132032 | .000000   |
| MOC02)    | .132032 | .000000   |
| MOC03)    | .132032 | .000000   |
| MOC04)    | .099254 | .000000   |
| MOC05)    | .132032 | .000000   |
| MOC06)    | .132032 | .000000   |
| MOC07)    | .132032 | .000000   |
| MOC08)    | .132032 | .000000   |
| MOC09)    | .132032 | .000000   |
| MOC10)    | .047024 | .000000   |
| MOC11)    | .132032 | .000000   |
| MOC12)    | .132032 | .000000   |
| MOC13)    | .132032 | .000000   |
| MOC14)    | .132032 | .000000   |
| MOC15)    | .132032 | .000000   |
| MOC16)    | .132032 | .000000   |
| MOC17)    | .132032 | .000000   |
| MOC18)    | .126868 | .000000   |
| MOC19)    | .132032 | .000000   |
| MOC20)    | .132032 | .000000   |
| MOC21)    | .132032 | .000000   |

|        |          |          |
|--------|----------|----------|
| MOC22) | .023529  | .000000  |
| MOC23) | .132032  | .000000  |
| MOC24) | .132032  | .000000  |
| MO1)   | .000000  | 1.332436 |
| MO2)   | .000000  | 1.446626 |
| MO3)   | .000000  | 1.556186 |
| MO4)   | .000000  | 1.989799 |
| MO5)   | .012227  | .000000  |
| MO6)   | .000000  | .078013  |
| MO7)   | .002059  | .000000  |
| MO8)   | .000000  | .122182  |
| MO9)   | .000000  | .037681  |
| MO10)  | .000000  | 1.405164 |
| MO11)  | .000000  | 1.087503 |
| MO12)  | .030523  | .000000  |
| MO13)  | .042602  | .000000  |
| MO14)  | .039067  | .000000  |
| MO15)  | .018124  | .000000  |
| MO16)  | .002507  | .000000  |
| MO17)  | .000000  | .962722  |
| MO18)  | .000000  | 1.005072 |
| MO19)  | .012531  | .000000  |
| MO20)  | .042602  | .000000  |
| MO21)  | .018545  | .000000  |
| MO22)  | .000000  | .826706  |
| MO23)  | .000000  | .604960  |
| MO24)  | .042602  | .000000  |
| BAL1)  | 1.391817 | .000000  |
| BAL2)  | .344830  | .000000  |
| BAL3)  | .334462  | .000000  |
| BAL4)  | .000000  | .000000  |
| BAL5)  | .137853  | .000000  |
| BAL6)  | .070089  | .000000  |
| BAL7)  | .000000  | .000000  |
| BAL8)  | .222743  | .000000  |
| BAL9)  | .060910  | .000000  |
| BAL10) | 1.603268 | .000000  |
| BAL11) | .553984  | .000000  |
| BAL12) | .160791  | .000000  |
| BAL13) | .197591  | .000000  |
| BAL14) | .179259  | .000000  |
| BAL15) | .400012  | .000000  |
| BAL16) | .161505  | .000000  |
| BAL18) | .000000  | .000000  |
| BAL19) | .000000  | .000000  |
| BAL20) | .010216  | .000000  |
| BAL21) | .062469  | .000000  |
| BAL22) | 1.881856 | .000000  |
| BAL23) | .751818  | .000000  |
| BAL24) | .197591  | .000000  |
| BAL17) | .105935  | .000000  |

NO. ITERATIONS= 90

RANGES IN WHICH THE BASIS IS UNCHANGED:

OBJ COEFFICIENT RANGES

| VARIABLE | CURRENT<br>COEF | ALLOWABLE<br>INCREASE | ALLOWABLE<br>DECREASE |
|----------|-----------------|-----------------------|-----------------------|
| Y111     | -7.360000       | 9.525064              | INFINITY              |
| Y211     | -15.610000      | 6.492822              | 8.943424              |
| Y314     | -26.110000      | 21.182250             | INFINITY              |
| Y411     | -7.740000       | 4.752860              | 1.962432              |
| Y514     | -17.250000      | 13.820870             | 69.055920             |
| Y121     | -7.010000       | 9.299204              | INFINITY              |
| Y221     | -14.870000      | 4.999800              | 9.700818              |
| Y324     | -5.470000       | 13.820870             | 21.355690             |
| Y421     | -24.870000      | 17.920650             | INFINITY              |
| Y525     | 66.000000       | 13.820870             | 41.233380             |
| Y131     | -6.680000       | 9.114073              | INFINITY              |
| Y231     | -14.160000      | 3.564762              | 7.541456              |
| Y335     | 72.420000       | 13.820870             | 69.055930             |
| Y431     | -23.680000      | 16.905650             | INFINITY              |
| Y535     | 62.860000       | 40.476590             | INFINITY              |
| Y141     | -6.360000       | 9.439871              | INFINITY              |
| Y142     | -6.170000       | 24.576680             | INFINITY              |
| Y241     | -11.350000      | .430071               | 3.591583              |
| Y441     | -22.550000      | 16.586820             | INFINITY              |
| Y841     | -7.880000       | 5.293644              | INFINITY              |
| Y1041    | -23.410000      | 15.905780             | INFINITY              |
| Y151     | -6.060000       | 6.260647              | INFINITY              |
| Y152     | -5.870000       | 14.429180             | INFINITY              |
| Y252     | -7.280000       | .361467               | 8.086096              |
| Y451     | -21.480000      | 11.587350             | INFINITY              |
| Y452     | -11.820000      | 1.136420              | INFINITY              |
| Y851     | -7.500000       | .802077               | INFINITY              |
| Y1051    | -22.290000      | 8.600221              | INFINITY              |
| Y162     | -5.590000       | 14.525600             | INFINITY              |
| Y163     | -128.300000     | 12.342940             | INFINITY              |
| Y262     | -6.930000       | 3.970646              | .361766               |
| Y461     | -20.460000      | 10.686250             | INFINITY              |
| Y462     | -11.260000      | .662339               | INFINITY              |
| Y463     | -14.690000      | 1.735323              | INFINITY              |
| Y861     | -7.150000       | .601196               | INFINITY              |
| Y1061    | -21.230000      | 7.746183              | INFINITY              |
| Y173     | -122.190000     | 5.762316              | INFINITY              |
| Y174     | -5.000000       | .370262               | INFINITY              |
| Y273     | -11.010000      | .405636               | 14.519320             |
| Y472     | -10.720000      | .363286               | .510233               |
| Y473     | -13.990000      | 1.235530              | .510233               |
| Y474     | -8.170000       | 1.807227              | INFINITY              |
| Y871     | -6.800000       | 1.354742              | INFINITY              |
| Y1071    | -20.220000      | 6.461682              | INFINITY              |
| Y183     | -116.370000     | 14.429180             | 5.762316              |
| Y184     | -4.760000       | .499858               | INFINITY              |
| Y482     | -10.210000      | .689504               | .372431               |
| Y483     | -13.320000      | .510233               | INFINITY              |
| Y484     | -7.780000       | 2.096478              | INFINITY              |
| Y485     | 49.250000       | 9.936438              | 1.316686              |
| Y881     | -6.480000       | 13.820870             | .601989               |
| Y1081    | -19.260000      | 5.847441              | INFINITY              |
| Y194     | -4.530000       | 14.429180             | .370262               |
| Y195     | 123.860000      | 14.429180             | 20.548610             |
| Y294     | -4.560000       | .405636               | 14.519320             |
| Y493     | -12.690000      | 6.616885              | 1.669534              |



|        |            |           |           |
|--------|------------|-----------|-----------|
| Y494   | -7.410000  | 4.752861  | 1.962433  |
| Y495   | 46.100000  | 4.001424  | 2.007973  |
| Y1105  | 117.960000 | 20.548610 | INFINITY  |
| Y2105  | 85.470000  | .419454   | 3.154335  |
| Y4104  | -7.060000  | 7.838401  | INFINITY  |
| Y4105  | 44.670000  | 53.513310 | INFINITY  |
| Y8102  | -3.090000  | 2.192177  | INFINITY  |
| Y10102 | -8.510000  | .955936   | INFINITY  |
| Y1115  | 112.350000 | 21.815860 | INFINITY  |
| Y2115  | 81.400000  | 3.202012  | 10.756710 |
| Y4115  | 42.540000  | 41.216480 | INFINITY  |
| Y8112  | -2.950000  | 13.820870 | 2.189821  |
| Y8113  | -8.230000  | 2.097973  | INFINITY  |
| Y10112 | -8.100000  | 5.847441  | .955936   |
| Y10113 | -4.600000  | 14.232350 | INFINITY  |
| Y6121  | -.530000   | .547548   | INFINITY  |
| Y7121  | -1.050000  | .185960   | INFINITY  |
| Y8123  | -7.830000  | 13.820870 | 2.101569  |
| Y10123 | -4.380000  | 5.847441  | 14.232350 |
| Y10124 | -6.400000  | .309933   | INFINITY  |
| Y6131  | -.500000   | .516555   | INFINITY  |
| Y7131  | -1.000000  | .134304   | INFINITY  |
| Y8134  | -3.750000  | .185959   | INFINITY  |
| Y9131  | -15.090000 | 8.150003  | INFINITY  |
| Y10134 | -6.100000  | 5.847441  | .309933   |
| Y6141  | -.480000   | .495893   | INFINITY  |
| Y7141  | -.950000   | .082649   | INFINITY  |
| Y8144  | -3.570000  | 13.820870 | .185972   |
| Y9141  | -14.370000 | 7.406165  | INFINITY  |
| Y10145 | 36.750000  | 5.847441  | 1.672745  |
| Y6151  | -.450000   | .464900   | INFINITY  |
| Y7151  | -.910000   | .041324   | INFINITY  |
| Y8155  | 40.330000  | 13.820870 | 10.719870 |
| Y9151  | -13.690000 | 6.703650  | INFINITY  |
| Y10155 | 35.000000  | 1.672745  | INFINITY  |
| Y6161  | -.430000   | .444237   | INFINITY  |
| Y6162  | -3.430000  | 3.543568  | INFINITY  |
| Y7161  | -.870000   | 6.783494  | .041329   |
| Y9161  | -13.040000 | 6.032129  | INFINITY  |
| Y6171  | -.410000   | 1.415179  | INFINITY  |
| Y6172  | -3.270000  | 8.137968  | INFINITY  |
| Y7172  | -4.050000  | .428505   | 4.497930  |
| Y9171  | -12.410000 | 8.356081  | INFINITY  |
| Y9172  | -6.580000  | 1.919283  | INFINITY  |
| Y6182  | -3.110000  | 8.182048  | INFINITY  |
| Y6183  | -71.440000 | 13.994460 | INFINITY  |
| Y7182  | -3.860000  | 4.422972  | .429114   |
| Y9181  | -11.820000 | 7.877406  | INFINITY  |
| Y9182  | -6.270000  | 1.655725  | INFINITY  |
| Y9183  | -8.180000  | 14.388580 | INFINITY  |
| Y6193  | -68.020000 | 7.835415  | INFINITY  |
| Y6194  | -2.780000  | .134304   | INFINITY  |
| Y7193  | -6.130000  | 6.783494  | .666425   |
| Y9192  | -5.970000  | .289270   | 1.655725  |
| Y9193  | -7.790000  | 1.041056  | INFINITY  |
| Y9194  | -4.550000  | .433907   | INFINITY  |
| Y6203  | -64.800000 | 4.473263  | INFINITY  |
| Y6204  | -2.650000  | 4.473263  | .134304   |

|         |            |           |           |
|---------|------------|-----------|-----------|
| Y9202   | -5.690000  | 6.032129  | .289270   |
| Y9203   | -7.420000  | .365451   | INFINITY  |
| Y9204   | -4.330000  | .206623   | INFINITY  |
| Y6214   | -61.720000 | 61.025810 | INFINITY  |
| Y6215   | 68.970000  | 4.473263  | 11.650260 |
| Y7214   | -2.540000  | 6.783494  | .666425   |
| Y9213   | -7.070000  | 6.032129  | .365451   |
| Y9214   | -4.130000  | 6.032129  | .206623   |
| Y9215   | 26.120000  | 6.032129  | 3.402840  |
| Y6225   | 65.690000  | 11.650260 | INFINITY  |
| Y7225   | 47.600000  | 5.745602  | .617345   |
| Y9224   | -3.930000  | 4.476667  | INFINITY  |
| Y9225   | 24.870000  | 30.997560 | INFINITY  |
| Y6235   | 62.560000  | 12.358100 | INFINITY  |
| Y7235   | 45.330000  | 1.789443  | 5.971622  |
| Y9235   | 23.690000  | 24.131530 | INFINITY  |
| Y9245   | 22.560000  | 3.402840  | INFINITY  |
| YB1     | -.095200   | .095200   | INFINITY  |
| YB2     | -.080700   | .080700   | INFINITY  |
| YB3     | -.086400   | .086400   | INFINITY  |
| YB4     | -.082300   | .082300   | INFINITY  |
| YB5     | -.078400   | .078400   | INFINITY  |
| YB6     | -.074600   | .074600   | INFINITY  |
| YB7     | -.071100   | .071100   | INFINITY  |
| YB8     | -.067700   | .067700   | INFINITY  |
| YB9     | -.064500   | .064500   | INFINITY  |
| YB10    | -.061400   | .061400   | INFINITY  |
| YB11    | -.058500   | .058500   | INFINITY  |
| YB12    | -.055700   | .055700   | INFINITY  |
| YB13    | -.053000   | .053000   | INFINITY  |
| YB14    | -.050500   | .050500   | INFINITY  |
| YB15    | -.048100   | .048100   | INFINITY  |
| YB16    | -.045800   | .045800   | INFINITY  |
| YB17    | -.043600   | .043600   | INFINITY  |
| YB18    | -.041600   | .041600   | INFINITY  |
| YB19    | -.039600   | .039600   | INFINITY  |
| YB20    | -.037700   | .037700   | INFINITY  |
| YB21    | -.035900   | .035900   | INFINITY  |
| YB22    | -.034200   | .034200   | INFINITY  |
| YB23    | -.032600   | .032600   | INFINITY  |
| YCONT1  | -2.140000  | .942011   | INFINITY  |
| YCONT2  | -2.038100  | .724849   | INFINITY  |
| YCONT3  | -1.941000  | .517188   | INFINITY  |
| YCONT4  | -1.848500  | .067362   | .518540   |
| YCONT5  | -1.760600  | 1.838325  | INFINITY  |
| YCONT6  | -1.676700  | 1.675048  | INFINITY  |
| YCONT7  | -1.596900  | 1.667398  | INFINITY  |
| YCONT8  | -1.520900  | 1.469526  | INFINITY  |
| YCONT9  | -1.448400  | 1.475791  | INFINITY  |
| YCONT10 | -1.379700  | .043771   | .313986   |
| YCONT11 | -1.313700  | .316519   | INFINITY  |
| YCONT12 | -1.251300  | 1.306541  | INFINITY  |
| YCONT13 | -1.191600  | 1.244205  | INFINITY  |
| YCONT14 | -1.140600  | 1.190954  | INFINITY  |
| YCONT15 | -1.080400  | 1.128096  | INFINITY  |
| YCONT16 | -1.029300  | 1.076948  | INFINITY  |
| YCONT17 | -.980300   | .089736   | INFINITY  |
| YCONT18 | -.933700   | .932970   | .089744   |

|         |              |           |            |     |
|---------|--------------|-----------|------------|-----|
| YCONT19 | .889200      | .928455   | INFINITY   |     |
| YCONT20 | .846400      | .883784   | INFINITY   |     |
| YCONT21 | .806600      | .842209   | INFINITY   | 202 |
| YCONT22 | .768000      | .574432   | .057000    |     |
| YCONT23 | .731500      | .176982   | INFINITY   |     |
| YCONT24 | .696800      | .727561   | INFINITY   |     |
| I       | -2000.000000 | 41.462620 | 207.167700 |     |
| YDESC   | .000000      | .000000   | INFINITY   |     |
| YR1     | .000000      | .000000   | INFINITY   |     |
| YSD1    | .000000      | .000000   | INFINITY   |     |
| YSD2    | .000000      | .000000   | INFINITY   |     |
| YR2     | .000000      | .000000   | INFINITY   |     |
| YSD3    | .000000      | .000000   | .082712    |     |
| YR3     | .000000      | .000000   | INFINITY   |     |
| YSD4    | .000000      | .000000   | INFINITY   |     |
| YR4     | .000000      | .000000   | INFINITY   |     |
| YSD5    | .000000      | .000000   | INFINITY   |     |
| YR5     | .000000      | .000000   | INFINITY   |     |
| YSD6    | .000000      | .000000   | .015801    |     |
| YR6     | .000000      | .000000   | INFINITY   |     |
| YR7     | .000000      | .000000   | INFINITY   |     |
| YSD7    | .000000      | .000000   | INFINITY   |     |
| YR8     | .000000      | .000000   | INFINITY   |     |
| YSD8    | .000000      | .000000   | INFINITY   |     |
| YR9     | .000000      | .000000   | INFINITY   |     |
| YSD9    | .000000      | .000000   | INFINITY   |     |
| YR10    | .000000      | .000000   | INFINITY   |     |
| YSD10   | .000000      | .000000   | INFINITY   |     |
| YR11    | .000000      | .000000   | INFINITY   |     |
| YSD11   | .000000      | .000000   | INFINITY   |     |
| YR12    | .000000      | .000000   | INFINITY   |     |
| YSD12   | .000000      | .000000   | INFINITY   |     |
| YR13    | .000000      | .000000   | INFINITY   |     |
| YSD13   | .000000      | .000000   | INFINITY   |     |
| YR14    | .000000      | .000000   | INFINITY   |     |
| YSD14   | .000000      | .000000   | INFINITY   |     |
| YR15    | .000000      | .000000   | INFINITY   |     |
| YSD15   | .000000      | .000000   | INFINITY   |     |
| YR16    | .000000      | .000000   | INFINITY   |     |
| YSD16   | .000000      | .000000   | INFINITY   |     |
| YR18    | .000000      | .000000   | INFINITY   |     |
| YSD17   | .000000      | .000000   | .014197    |     |
| YSD18   | .000000      | .000000   | .035347    |     |
| YR19    | .000000      | .000000   | INFINITY   |     |
| YSD19   | .000000      | .000000   | INFINITY   |     |
| YR20    | .000000      | .000000   | INFINITY   |     |
| YSD20   | .000000      | .000000   | INFINITY   |     |
| YR21    | .000000      | .000000   | INFINITY   |     |
| YSD21   | .000000      | .000000   | INFINITY   |     |
| YR22    | .000000      | .000000   | INFINITY   |     |
| YSD22   | .000000      | .000000   | INFINITY   |     |
| YR23    | .000000      | .000000   | INFINITY   |     |
| YSD23   | .000000      | .000000   | INFINITY   |     |
| YR24    | .000000      | .000000   | INFINITY   |     |
| YSD24   | .000000      | .000000   | INFINITY   |     |
| YR17    | .000000      | .000000   | INFINITY   |     |

RIGHTHAND SIDE RANGES

| ROW     | CURRENT<br>RHS | ALLOWABLE<br>INCREASE | ALLOWABLE<br>DECREASE |
|---------|----------------|-----------------------|-----------------------|
| 2       | 1.000000       | INFINITY              | 1.000000              |
| SEQ154A | .000000        | .000000               | .000000               |
| SEQ154B | .000000        | INFINITY              | .000000               |
| SEQ154C | .000000        | INFINITY              | .000000               |
| SEQ143A | .000000        | .000368               | .000000               |
| SEQ143B | .000000        | INFINITY              | .000000               |
| SEQ143C | .000000        | INFINITY              | .000000               |
| SEQ132A | .000000        | .000412               | .000000               |
| SEQ132B | .000000        | INFINITY              | .000000               |
| SEQ132C | .000000        | INFINITY              | .000000               |
| SEQ121A | .000000        | .000000               | .000000               |
| SEQ121B | .000000        | INFINITY              | .000000               |
| SEQ121C | .000000        | INFINITY              | .000000               |
| SEQ254A | .000000        | .000873               | .000796               |
| SEQ254B | .000000        | INFINITY              | .002964               |
| SEQ243A | .000000        | .000877               | .000805               |
| SEQ232A | .000000        | .000879               | .002676               |
| SEQ221A | .000000        | .000880               | .012290               |
| SEQ221B | .000000        | INFINITY              | .009191               |
| SEQ354A | .000000        | .001755               | .000599               |
| SEQ343A | .000000        | .001759               | .000532               |
| SEQ454A | .000000        | .000000               | .000261               |
| SEQ454B | .000000        | INFINITY              | .000000               |
| SEQ454C | .000000        | INFINITY              | .000000               |
| SEQ443A | .000000        | .000000               | .000382               |
| SEQ443B | .000000        | INFINITY              | .000000               |
| SEQ443C | .000000        | .000000               | .000148               |
| SEQ443D | .000000        | INFINITY              | .000000               |
| SEQ432A | .000000        | .001101               | .004732               |
| SEQ432B | .000000        | INFINITY              | .001078               |
| SEQ432C | .000000        | .000000               | .001105               |
| SEQ432D | .000000        | INFINITY              | .000000               |
| SEQ421A | .000000        | .001076               | .004589               |
| SEQ421B | .000000        | INFINITY              | .001078               |
| SEQ421C | .000000        | INFINITY              | .001078               |
| SEQ421D | .000000        | INFINITY              | .001078               |
| SEQ554A | .000000        | .000000               | .000460               |
| SEQ554B | .000000        | INFINITY              | .000000               |
| SEQ543A | .000000        | .000420               | .000268               |
| SEQ654A | .000000        | .000000               | .000000               |
| SEQ654B | .000000        | INFINITY              | .000000               |
| SEQ654C | .000000        | INFINITY              | .000000               |
| SEQ643A | .000000        | .000000               | .000000               |
| SEQ643B | .000000        | INFINITY              | .000000               |
| SEQ643C | .000000        | INFINITY              | .000000               |
| SEQ632A | .000000        | .000000               | .000000               |
| SEQ632B | .000000        | INFINITY              | .000000               |
| SEQ632C | .000000        | INFINITY              | .000000               |
| SEQ621A | .000000        | .000000               | .000000               |
| SEQ621B | .000000        | INFINITY              | .000000               |
| SEQ621C | .000000        | INFINITY              | .000000               |
| SEQ754A | .000000        | .000226               | .001222               |
| SEQ754B | .000000        | INFINITY              | .004354               |
| SEQ743A | .000000        | .000226               | .001221               |
| SEQ732A | .000000        | .000402               | .001219               |
| SEQ721A | .000000        | .010259               | .001217               |

|          |         |          |         |
|----------|---------|----------|---------|
| SEQ721B  | .000000 | INFINITY | .010272 |
| SEQ854A  | .000000 | .002606  | .000847 |
| SEQ843A  | .000000 | .002610  | .000846 |
| SEQ843B  | .000000 | INFINITY | .002641 |
| SEQ832A  | .000000 | .002620  | .000845 |
| SEQ832B  | .000000 | INFINITY | .002641 |
| SEQ821A  | .000000 | .002636  | .012257 |
| SEQ821B  | .000000 | INFINITY | .002641 |
| SEQ954A  | .000000 | .000000  | .000000 |
| SEQ954B  | .000000 | INFINITY | .000000 |
| SEQ954C  | .000000 | INFINITY | .000000 |
| SEQ954D  | .000000 | INFINITY | .000000 |
| SEQ943A  | .000000 | .000000  | .000000 |
| SEQ943B  | .000000 | INFINITY | .000000 |
| SEQ943C  | .000000 | INFINITY | .000000 |
| SEQ943D  | .000000 | INFINITY | .000000 |
| SEQ932A  | .000000 | .000341  | .000000 |
| SEQ932B  | .000000 | INFINITY | .000000 |
| SEQ932C  | .000000 | .000000  | .000000 |
| SEQ932D  | .000000 | INFINITY | .000000 |
| SEQ921A  | .000000 | .000341  | .000000 |
| SEQ921B  | .000000 | INFINITY | .000000 |
| SEQ921C  | .000000 | INFINITY | .000000 |
| SEQ921D  | .000000 | INFINITY | .000000 |
| SEQ1054A | .000000 | .000000  | .000000 |
| SEQ1054B | .000000 | INFINITY | .000000 |
| SEQ1043A | .000000 | .001093  | .000000 |
| SEQ1043B | .000000 | INFINITY | .000000 |
| SEQ1032A | .000000 | .001095  | .000000 |
| SEQ1032B | .000000 | INFINITY | .000000 |
| SEQ1021A | .000000 | .001097  | .000000 |
| SEQ1021B | .000000 | INFINITY | .000000 |
| TERDESC  | .000000 | INFINITY | .013104 |
| MILH06   | .000000 | INFINITY | .022104 |
| FEIJA07  | .000000 | .001737  | .000450 |
| FEIJA08  | .000000 | .000853  | .002552 |
| BATATA10 | .000000 | INFINITY | .002641 |
| BATATA9  | .000000 | INFINITY | .018385 |
| AREA1    | .000000 | INFINITY | .013104 |
| AREA4    | .000000 | INFINITY | .015745 |
| AREA12   | .000000 | INFINITY | .013104 |
| AREA13   | .000000 | INFINITY | .013104 |
| AREA23   | .000000 | INFINITY | .015745 |
| AREA24   | .000000 | INFINITY | .035209 |
| ROTFE27  | .000000 | .000926  | .000454 |
| ROTFE38  | .000000 | INFINITY | .029927 |
| ROTBAVE  | .000000 | INFINITY | .032568 |
| ROTBAPR  | .000000 | INFINITY | .034130 |
| ROTHILH  | .000000 | INFINITY | .035209 |
| CRE01    | .000000 | INFINITY | .142595 |
| CRE02    | .000000 | INFINITY | .142595 |
| CRE03    | .000000 | INFINITY | .142595 |
| CRE04    | .000000 | INFINITY | .142595 |
| CRE05    | .000000 | INFINITY | .142595 |
| CRE06    | .000000 | INFINITY | .142595 |
| CRE07    | .000000 | INFINITY | .142595 |
| CRE08    | .000000 | INFINITY | .142595 |
| CRE09    | .000000 | INFINITY | .142595 |

|       |         |          |         |
|-------|---------|----------|---------|
| CRE10 | .000000 | INFINITY | .142595 |
| CRE11 | .000000 | INFINITY | .142595 |
| CRE12 | .000000 | INFINITY | .142595 |
| CRE13 | .000000 | INFINITY | .142595 |
| CRE14 | .000000 | INFINITY | .142595 |
| CRE15 | .000000 | INFINITY | .142595 |
| CRE16 | .000000 | INFINITY | .142595 |
| CRE17 | .000000 | INFINITY | .142595 |
| CRE18 | .000000 | INFINITY | .142595 |
| CRE19 | .000000 | INFINITY | .142595 |
| CRE20 | .000000 | INFINITY | .142595 |
| CRE21 | .000000 | INFINITY | .142595 |
| CRE22 | .000000 | INFINITY | .142595 |
| CRE23 | .000000 | INFINITY | .142595 |
| MOC01 | .000000 | INFINITY | .132032 |
| MOC02 | .000000 | INFINITY | .132032 |
| MOC03 | .000000 | INFINITY | .132032 |
| MOC04 | .000000 | INFINITY | .099254 |
| MOC05 | .000000 | INFINITY | .132032 |
| MOC06 | .000000 | INFINITY | .132032 |
| MOC07 | .000000 | INFINITY | .132032 |
| MOC08 | .000000 | INFINITY | .132032 |
| MOC09 | .000000 | INFINITY | .132032 |
| MOC10 | .000000 | INFINITY | .047024 |
| MOC11 | .000000 | INFINITY | .132032 |
| MOC12 | .000000 | INFINITY | .132032 |
| MOC13 | .000000 | INFINITY | .132032 |
| MOC14 | .000000 | INFINITY | .132032 |
| MOC15 | .000000 | INFINITY | .132032 |
| MOC16 | .000000 | INFINITY | .132032 |
| MOC17 | .000000 | INFINITY | .132032 |
| MOC18 | .000000 | INFINITY | .126868 |
| MOC19 | .000000 | INFINITY | .132032 |
| MOC20 | .000000 | INFINITY | .132032 |
| MOC21 | .000000 | INFINITY | .132032 |
| MOC22 | .000000 | INFINITY | .023529 |
| MOC23 | .000000 | INFINITY | .132032 |
| MOC24 | .000000 | INFINITY | .132032 |
| MO1   | .000000 | .005903  | .008933 |
| MO2   | .000000 | .005902  | .005349 |
| MO3   | .000000 | .005902  | .016854 |
| MO4   | .000000 | .011138  | .099943 |
| MO5   | .000000 | INFINITY | .012227 |
| MO6   | .000000 | .030365  | .012229 |
| MO7   | .000000 | INFINITY | .002059 |
| MO8   | .000000 | .009743  | .024952 |
| MO9   | .000000 | .137766  | .004658 |
| MO10  | .000000 | .080568  | .004501 |
| MO11  | .000000 | .080032  | .004503 |
| MO12  | .000000 | INFINITY | .038523 |
| MO13  | .000000 | INFINITY | .042602 |
| MO14  | .000000 | INFINITY | .039067 |
| MO15  | .000000 | INFINITY | .018124 |
| MO16  | .000000 | INFINITY | .002507 |
| MO17  | .000000 | .001866  | .042943 |
| MO18  | .000000 | .003479  | .047278 |
| MO19  | .000000 | INFINITY | .012531 |
| MO20  | .000000 | INFINITY | .042602 |

|       |         |          |          |
|-------|---------|----------|----------|
| M021  | .000000 | INFINITY | .018545  |
| M022  | .000000 | .103523  | .022906  |
| M023  | .000000 | .103028  | .022931  |
| M024  | .000000 | INFINITY | .042602  |
| BAL1  | .000000 | INFINITY | 1.391817 |
| BAL2  | .000000 | INFINITY | .344830  |
| BAL3  | .000000 | INFINITY | .334462  |
| BAL4  | .000000 | .025418  | .336134  |
| BAL5  | .000000 | INFINITY | .137853  |
| BAL6  | .000000 | INFINITY | .070089  |
| BAL7  | .000000 | .043935  | .070439  |
| BAL8  | .000000 | INFINITY | .222743  |
| BAL9  | .000000 | INFINITY | .060910  |
| BAL10 | .000000 | INFINITY | 1.603268 |
| BAL11 | .000000 | INFINITY | .553984  |
| BAL12 | .000000 | INFINITY | .160791  |
| BAL13 | .000000 | INFINITY | .197591  |
| BAL14 | .000000 | INFINITY | .179259  |
| BAL15 | .000000 | INFINITY | .400012  |
| BAL16 | .000000 | INFINITY | .161505  |
| BAL18 | .000000 | .007911  | .106464  |
| BAL19 | .000000 | .007950  | .106996  |
| BAL20 | .000000 | INFINITY | .010216  |
| BAL21 | .000000 | INFINITY | .062469  |
| BAL22 | .000000 | INFINITY | 1.881856 |
| BAL23 | .000000 | INFINITY | .751818  |
| BAL24 | .000000 | INFINITY | .197591  |
| BAL17 | .000000 | INFINITY | .105935  |

**PROBLEMA POSSIBILISTICO POSS C**



MAX - 7.36 Y111 - 15.61 Y211 - 26.11 Y314 - 7.74 Y411 - 17.25 Y514  
 - 7.01 Y121 - 14.87 Y221 - 5.47 Y324 - 24.87 Y421 + 66 Y525  
 - 6.68 Y131 - 14.16 Y231 + 72.42 Y335 - 23.68 Y431 + 62.86 Y535  
 - 6.36 Y141 - 6.17 Y142 - 11.35 Y241 - 22.55 Y441 - 7.88 Y841  
 - 23.41 Y1041 - 6.06 Y151 - 5.87 Y152 - 7.28 Y252 - 21.48 Y451  
 - 11.82 Y452 - 7.5 Y851 - 22.29 Y1051 - 5.59 Y162 - 128.3 Y163  
 - 6.93 Y262 - 20.46 Y461 - 11.26 Y462 - 14.69 Y463 - 7.15 Y861  
 - 21.23 Y1061 - 122.19 Y173 - 5 Y174 - 11.01 Y273 - 10.72 Y472  
 - 13.99 Y473 - 8.17 Y474 - 6.8 Y871 - 20.22 Y1071 - 116.37 Y183  
 - 4.76 Y184 - 10.21 Y482 - 13.32 Y483 - 7.78 Y484 + 49.25 Y485  
 - 6.48 Y881 - 19.26 Y1081 - 4.53 Y194 + 123.86 Y195 - 4.56 Y294  
 - 12.69 Y493 - 7.41 Y494 + 46.1 Y495 + 117.96 Y1105 + 85.47 Y2105  
 - 7.06 Y4104 + 44.67 Y4105 - 3.09 Y8102 - 8.51 Y10102 + 112.35 Y1115  
 + 81.4 Y2115 + 42.54 Y4115 - 2.95 Y8112 - 8.23 Y8113 - 8.1 Y10112  
 - 4.6 Y10113 - .53 Y6121 - 1.05 Y7121 - 7.83 Y8123 - 4.38 Y10123  
 - 6.4 Y10124 - .5 Y6131 - Y7131 - 3.75 Y8134 - 15.09 Y9131  
 - 6.1 Y10134 - .48 Y6141 - .95 Y7141 - 3.57 Y8144 - 14.37 Y9141  
 + 36.75 Y10145 - .45 Y6151 - .91 Y7151 + 40.33 Y8155 - 13.69 Y9151  
 + 35 Y10155 - .43 Y6161 - 3.43 Y6162 - .87 Y7161 - 13.04 Y9161  
 - .41 Y6171 - 3.27 Y6172 - 4.05 Y7172 - 12.41 Y9171 - 6.58 Y9172  
 - 3.11 Y6182 - 71.44 Y6183 - 3.86 Y7182 - 11.82 Y9181 - 6.27 Y9182  
 - 8.18 Y9183 - 68.02 Y6193 - 2.78 Y6194 - 6.13 Y7193 - 5.97 Y9192  
 - 7.79 Y9193 - 4.55 Y9194 - 64.8 Y6203 - 2.65 Y6204 - 5.69 Y9202  
 - 7.42 Y9203 - 4.33 Y9204 - 61.72 Y6214 + 68.97 Y6215 - 2.54 Y7214  
 - 7.07 Y9213 - 4.13 Y9214 + 26.12 Y9215 + 65.69 Y6225 + 47.6 Y7225  
 - 3.93 Y9224 + 24.87 Y9225 + 62.56 Y6235 + 45.33 Y7235 + 23.69 Y9235  
 + 22.56 Y9245 - .0952 Y81 - .0907 Y82 - .0864 Y83 - .0823 Y84  
 - .0784 Y85 - .0746 Y86 - .0711 Y87 - .0677 Y88 - .0645 Y89  
 - .0614 Y810 - .0585 Y811 - .0557 Y812 - .053 Y813 - .0505 Y814  
 - .0481 Y815 - .0458 Y816 - .0436 Y817 - .0416 Y818 - .0396 Y819  
 - .0377 Y820 - .0359 Y821 - .0342 Y822 - .0326 Y823 - 2.14 YCONT1  
 - 2.0381 YCONT2 - 1.941 YCONT3 - 1.8485 YCONT4 - 1.7606 YCONT5  
 - 1.6767 YCONT6 - 1.5969 YCONT7 - 1.5209 YCONT8 - 1.4484 YCONT9  
 - 1.3797 YCONT10 - 1.3137 YCONT11 - 1.2513 YCONT12 - 1.1916 YCONT13  
 - 1.1406 YCONT14 - 1.0804 YCONT15 - 1.0293 YCONT16 - .9803 YCONT17  
 - .9337 YCONT18 - .8892 YCONT19 - .8464 YCONT20 - .8066 YCONT21  
 - .768 YCONT22 - .7315 YCONT23 - .6968 YCONT24 - 2000 T

## SUBJECT TO

2) - 1.104 Y111 - 2.3415 Y211 - 3.9165 Y314 - 1.161 Y411  
 - 2.5875 Y514 - 1.0515 Y121 - 2.2305 Y221 - .8205 Y324 - 3.7305 Y421  
 - 13.2 Y525 - 1.002 Y131 - 2.124 Y231 - 10.863 Y335 - 3.552 Y431  
 - 12.572 Y535 - .954 Y141 - .9255 Y142 - 1.7025 Y241 - 3.3825 Y441  
 - 1.182 Y841 - 3.5115 Y1041 - .909 Y151 - .8805 Y152 - 1.092 Y252  
 - 3.222 Y451 - 1.773 Y452 - 1.125 Y851 - 3.3435 Y1051 - .8385 Y162  
 - 25.66 Y163 - 1.0395 Y262 - 3.069 Y461 - 1.689 Y462 - 2.938 Y463  
 - 1.0725 Y861 - 3.1845 Y1061 - 24.438 Y173 - .75 Y174 - 2.202 Y273  
 - 1.608 Y472 - 2.798 Y473 - 1.2255 Y474 - 6.8 Y871 - 3.033 Y1071  
 - 23.274 Y183 - .714 Y184 - 1.5315 Y482 - 2.664 Y483 - 1.167 Y484  
 - 9.85 Y485 - .972 Y881 - 2.889 Y1081 - .6795 Y194 - 24.772 Y195  
 - .684 Y294 - 2.538 Y493 - 1.1115 Y494 - 9.38 Y495 - 23.592 Y1105  
 - 17.094 Y2105 - 1.059 Y4104 - 8.934 Y4105 - .4635 Y8102  
 - 1.2765 Y10102 - 22.47 Y1115 - 16.28 Y2115 - 8.508 Y4115  
 - .4425 Y8112 - 1.646 Y8113 - 1.215 Y10112 - .92 Y10113 - .0795 Y6121  
 - .1575 Y7121 - 1.566 Y8123 - .876 Y10123 - .96 Y10124 - .075 Y6131  
 - .15 Y7131 - .5625 Y8134 - 2.2635 Y9131 - .915 Y10134 - .072 Y6141  
 - .1425 Y7141 - .5355 Y8144 - 2.1555 Y9141 - 7.35 Y10145 - .0675 Y6151  
 - .1365 Y7151 - 8.066 Y8155 - 2.0535 Y9151 - 7 Y10155 - .0645 Y6161

- .5145 Y6162 - .1305 Y7161 - 1.956 Y9161 - .0615 Y6171 - .4905 Y6172  
 - .6075 Y7172 - 1.8615 Y9171 - .987 Y9172 - .4665 Y6182 - 14.280 Y6183  
 - .579 Y7182 - 1.773 Y9181 - .9405 Y9182 - 1.636 Y9183 - 13.604 Y6193  
 - .417 Y6194 - 1.226 Y7193 - .8955 Y9192 - 1.558 Y9193 - .6825 Y9194  
 - 12.96 Y6203 - .3975 Y6204 - .8535 Y9202 - 1.484 Y9203 - .6495 Y9204  
 - 9.258 Y6214 - 13.794 Y6215 - .381 Y7214 - 1.414 Y9213 - .6195 Y9214  
 - 5.224 Y9215 - 13.138 Y6225 - 9.52 Y7225 - .5895 Y9224 - 4.974 Y9225  
 - 12.512 Y6235 - 9.066 Y7235 - 4.738 Y9235 - 4.512 Y9245 - .428 YCONT1  
 - .40762 YCONT2 - .3882 YCONT3 - .3697 YCONT4 - .35212 YCONT5  
 - .33534 YCONT6 - .31930 YCONT7 - .30418 YCONT8 - .28968 YCONT9  
 - .27594 YCONT10 - .26174 YCONT11 - .25026 YCONT12 - .23832 YCONT13  
 = .22814 YCONT14 = .21788 YCONT15 = .21586 YCONT16 = .18686 YCONT17  
 - .1536 YCONT22 - .1463 YCONT23 - .13936 YCONT24 + 2000 T = 1  
 SEQ154A) - Y174 - Y184 - Y194 + Y195 + Y1105 + Y1115 = 0  
 SEQ154B) - Y174 - Y184 - Y194 + Y195 + Y1105 (= 0  
 SEQ154C) - Y174 - Y184 - Y194 + Y195 (= 0  
 SEQ143A) - Y163 - Y173 + Y174 - Y183 + Y184 + Y194 = 0  
 SEQ143B) - Y163 - Y173 + Y174 - Y183 + Y184 (= 0  
 SEQ143C) - Y163 - Y173 + Y174 (= 0  
 SEQ132A) - Y142 - Y152 - Y162 + Y163 + Y173 + Y183 = 0  
 SEQ132B) - Y142 - Y152 - Y162 + Y163 + Y173 (= 0  
 SEQ132C) - Y142 - Y152 - Y162 + Y163 (= 0  
 SEQ121A) - Y111 - Y121 - Y131 - Y141 + Y142 - Y151 + Y152 + Y162 = 0  
 SEQ121B) - Y111 - Y121 - Y131 - Y141 + Y142 - Y151 + Y152 (= 0  
 SEQ121C) - Y111 - Y121 - Y131 - Y141 + Y142 (= 0  
 SEQ254A) - Y294 + Y2105 + Y2115 = 0  
 SEQ254B) - Y294 + Y2105 (= 0  
 SEQ243A) - Y273 + Y294 = 0  
 SEQ232A) - Y252 - Y262 + Y273 = 0  
 SEQ221A) - Y211 - Y221 - Y231 - Y241 + Y252 + Y262 = 0  
 SEQ221B) - Y211 - Y221 - Y231 - Y241 + Y252 (= 0  
 SEQ354A) - Y314 - Y324 + Y335 = 0  
 SEQ343A) Y314 + Y324 - 3 T = 0  
 SEQ454A) - Y474 - Y484 + Y485 - Y494 + Y495 - Y4104 + Y4105 + Y4115 = 0  
 SEQ454B) - Y474 - Y484 + Y485 - Y494 + Y495 - Y4104 + Y4105 (= 0  
 SEQ454C) - Y474 - Y484 + Y485 - Y494 + Y495 (= 0  
 SEQ443A) - Y463 - Y473 + Y474 - Y483 + Y484 - Y493 + Y494 + Y4104 = 0  
 SEQ443B) - Y463 - Y473 + Y474 - Y483 + Y484 - Y493 + Y494 (= 0  
 SEQ443C) - Y463 - Y473 + Y474 - Y483 + Y484 (= 0  
 SEQ443D) - Y463 - Y473 + Y474 (= 0  
 SEQ432A) - Y452 - Y462 + Y463 - Y472 + Y473 - Y482 + Y483 + Y493 = 0  
 SEQ432B) - Y452 - Y462 + Y463 - Y472 + Y473 - Y482 + Y483 (= 0  
 SEQ432C) - Y452 - Y462 + Y463 - Y472 + Y473 (= 0  
 SEQ432D) - Y452 - Y462 + Y463 (= 0  
 SEQ421A) - Y411 - Y421 - Y431 - Y441 - Y451 + Y452 - Y461 + Y462 + Y472  
 + Y482 = 0  
 SEQ421B) - Y411 - Y421 - Y431 - Y441 - Y451 + Y452 - Y461 + Y462 + Y472  
 (= 0  
 SEQ421C) - Y411 - Y421 - Y431 - Y441 - Y451 + Y452 - Y461 + Y462 (= 0  
 SEQ421D) - Y411 - Y421 - Y431 - Y441 - Y451 + Y452 (= 0  
 SEQ554A) - Y514 + Y525 + Y535 = 0  
 SEQ554B) - Y514 + Y525 (= 0  
 SEQ543A) Y514 - 3 T = 0  
 SEQ654A) - Y6194 - Y6204 - Y6214 + Y6215 + Y6225 + Y6235 = 0  
 SEQ654B) - Y6194 - Y6204 - Y6214 + Y6215 + Y6225 (= 0  
 SEQ654C) - Y6194 - Y6204 - Y6214 + Y6215 (= 0  
 SEQ643A) - Y6183 - Y6193 + Y6194 - Y6203 + Y6204 + Y6214 = 0

SE0643B) - Y6183 - Y6193 + Y6194 - Y6203 + Y6204 (= 0  
 SE0643C) - Y6183 - Y6193 + Y6194 (= 0  
 SE0632A) - Y6162 - Y6172 - Y6182 + Y6183 + Y6193 + Y6203 = 0  
 SE0632B) - Y6162 - Y6172 - Y6182 + Y6183 + Y6193 (= 0  
 SE0632C) - Y6162 - Y6172 - Y6182 + Y6183 (= 0  
 SE0621A) - Y6121 - Y6131 - Y6141 - Y6151 - Y6161 + Y6162 - Y6171 + Y6172  
 + Y6182 = 0  
 SE0621B) - Y6121 - Y6131 - Y6141 - Y6151 - Y6161 + Y6162 - Y6171 + Y6172  
 (= 0  
 SE0621C) - Y6121 - Y6131 - Y6141 - Y6151 - Y6161 + Y6162 (= 0  
 SE0754A) - Y7214 + Y7225 + Y7235 = 0  
 SE0754B) - Y7214 + Y7225 (= 0  
 SE0743A) - Y7193 + Y7214 = 0  
 SE0732A) - Y7172 - Y7182 + Y7193 = 0  
 SE0721A) - Y7121 - Y7131 - Y7141 - Y7151 - Y7161 + Y7172 + Y7182 = 0  
 SE0721B) - Y7121 - Y7131 - Y7141 - Y7151 - Y7161 + Y7172 (= 0  
 SE0854A) - Y8134 - Y8144 + Y8155 = 0  
 SE0843A) - Y8113 - Y8123 + Y8134 + Y8144 (= 0  
 SE0843B) - Y8113 - Y8123 + Y8134 (= 0  
 SE0832A) - Y8102 - Y8112 + Y8113 + Y8123 = 0  
 SE0832B) - Y8102 - Y8112 + Y8113 (= 0  
 SE0821A) - Y841 - Y851 - Y861 - Y871 - Y881 + Y8102 + Y8112 = 0  
 SE0821B) - Y841 - Y851 - Y861 - Y871 - Y881 + Y8102 (= 0  
 SE0954A) - Y9194 - Y9204 - Y9214 + Y9215 - Y9224 + Y9225 + Y9235 + Y9245  
 = 0  
 SE0954B) - Y9194 - Y9204 - Y9214 + Y9215 - Y9224 + Y9225 + Y9235 (= 0  
 SE0954C) - Y9194 - Y9204 - Y9214 + Y9215 - Y9224 + Y9225 (= 0  
 SE0954D) - Y9194 - Y9204 - Y9214 + Y9215 (= 0  
 SE0943A) - Y9183 - Y9193 + Y9194 - Y9203 + Y9204 - Y9213 + Y9214 + Y9224  
 = 0  
 SE0943B) - Y9183 - Y9193 + Y9194 - Y9203 + Y9204 - Y9213 + Y9214 (= 0  
 SE0943C) - Y9183 - Y9193 + Y9194 - Y9203 + Y9204 (= 0  
 SE0943D) - Y9183 - Y9193 + Y9194 (= 0  
 SE0932A) - Y9172 - Y9182 + Y9183 - Y9192 + Y9193 - Y9202 + Y9203 + Y9213  
 = 0  
 SE0932B) - Y9172 - Y9182 + Y9183 - Y9192 + Y9193 - Y9202 + Y9203 (= 0  
 SE0932C) - Y9172 - Y9182 + Y9183 - Y9192 + Y9193 (= 0  
 SE0932D) - Y9172 - Y9182 + Y9183 (= 0  
 SE0921A) - Y9131 - Y9141 - Y9151 - Y9161 - Y9171 + Y9172 - Y9181 + Y9182  
 + Y9192 + Y9202 = 0  
 SE0921B) - Y9131 - Y9141 - Y9151 - Y9161 - Y9171 + Y9172 - Y9181 + Y9182  
 + Y9192 (= 0  
 SE0921C) - Y9131 - Y9141 - Y9151 - Y9161 - Y9171 + Y9172 - Y9181 + Y9182  
 (= 0  
 SE0921D) - Y9131 - Y9141 - Y9151 - Y9161 - Y9171 + Y9172 (= 0  
 SE01054A) - Y10124 - Y10134 + Y10145 + Y10155 = 0  
 SE01054B) - Y10124 - Y10134 + Y10145 (= 0  
 SE01043A) - Y10113 - Y10123 + Y10124 + Y10134 = 0  
 SE01043B) - Y10113 - Y10123 + Y10124 (= 0  
 SE01032A) - Y10102 - Y10112 + Y10113 + Y10123 = 0  
 SE01032B) - Y10102 - Y10112 + Y10113 (= 0  
 SE01021A) - Y1041 - Y1051 - Y1061 - Y1071 - Y1081 + Y10102 + Y10112 = 0  
 SE01021B) - Y1041 - Y1051 - Y1061 - Y1071 - Y1081 + Y10102 (= 0  
 TERDESC) Y525 + Y335 + Y535 + Y485 + Y195 + Y495 + Y1105 + Y2105 + Y4105  
 + Y1115 + Y2115 + Y4115 - 40 T + YDESC (= 0  
 HILH06) - Y525 - Y335 - Y535 - Y485 - Y195 - Y495 - Y1105 - Y2105 - Y4105  
 - Y1115 - Y2115 - Y4115 + Y6215 + Y6225 + Y6235 (= 0  
 FEIJA07) - Y525 - Y535 - Y485 - Y195 - Y495 - Y1105 - Y2105 - Y4105 - Y1115

$- Y2115 - Y4115 + Y7225 + Y7235 (= 0$   
 FEIJA08)  $- Y525 - Y535 + Y8155 (= 0$   
 BATATA10)  $- Y335 + Y10145 + Y10155 - YDESC (= 0$   
 BATATA9)  $- Y335 - Y195 - Y1105 - Y2105 - Y1115 - Y2115 + Y9215 + Y9225$   
 $+ Y9235 + Y9245 (= 0$   
 AREA1)  $Y111 + Y211 + Y314 + Y411 + Y514 + Y121 + Y221 + Y324 + Y421$   
 $+ Y131 + Y231 + Y431 + Y141 + Y241 + Y441 + Y151 + Y451 + Y461 - 40 T$   
 $+ YDESC (= 0$   
 AREA4)  $Y111 + Y211 + Y411 + Y121 + Y221 + Y421 + Y131 + Y231 + Y431$   
 $+ Y141 + Y241 + Y441 + Y841 + Y1041 + Y151 + Y451 + Y851 + Y1051$   
 $+ Y461 + Y861 + Y1061 + Y871 + Y1071 + Y881 + Y1081 - 40 T (= 0$   
 AREA12)  $Y8113 + Y10113 + Y6121 + Y7121 + Y8123 + Y10123 + Y6131 + Y7131$   
 $+ Y6141 + Y7141 + Y6151 + Y7151 + Y6161 + Y7161 + Y6171 - 40 T$   
 $(= 0$   
 AREA13)  $Y6121 + Y7121 + Y10124 + Y6131 + Y7131 + Y8134 + Y9131 + Y10134$   
 $+ Y6141 + Y7141 + Y8144 + Y9141 + Y6151 + Y7151 + Y9151 + Y6161$   
 $+ Y7161 + Y9161 + Y6171 + Y9171 + Y9181 - 40 T (= 0$   
 AREA23)  $Y6215 + Y9215 + Y6225 + Y7225 + Y9225 + Y6235 + Y7235 + Y9235$   
 $- 40 T (= 0$   
 AREA24)  $Y9245 - 40 T (= 0$   
 ROTFE27)  $Y2105 + Y2115 + Y7225 + Y7235 - 40 T (= 0$   
 ROTFE38)  $Y335 + Y8155 - 40 T (= 0$   
 ROTBAVE)  $Y525 + Y535 + Y10145 + Y10155 - 40 T (= 0$   
 ROTBAPR)  $Y485 + Y495 + Y4105 + Y4115 + Y9215 + Y9225 + Y9235 + Y9245$   
 $- 40 T (= 0$   
 ROTMILH)  $Y195 + Y1105 + Y1115 + Y6215 + Y6225 + Y6235 - 40 T (= 0$   
 CRE01)  $Y81 - 162 T (= 0$   
 CRE02)  $Y82 - 162 T (= 0$   
 CRE03)  $Y83 - 162 T (= 0$   
 CRE04)  $Y84 - 162 T (= 0$   
 CRE05)  $Y85 - 162 T (= 0$   
 CRE06)  $Y86 - 162 T (= 0$   
 CRE07)  $Y87 - 162 T (= 0$   
 CRE08)  $Y88 - 162 T (= 0$   
 CRE09)  $Y89 - 162 T (= 0$   
 CRE10)  $Y810 - 162 T (= 0$   
 CRE11)  $Y811 - 162 T (= 0$   
 CRE12)  $Y812 - 162 T (= 0$   
 CRE13)  $Y813 - 162 T (= 0$   
 CRE14)  $Y814 - 162 T (= 0$   
 CRE15)  $Y815 - 162 T (= 0$   
 CRE16)  $Y816 - 162 T (= 0$   
 CRE17)  $Y817 - 162 T (= 0$   
 CRE18)  $Y818 - 162 T (= 0$   
 CRE19)  $Y819 - 162 T (= 0$   
 CRE20)  $Y820 - 162 T (= 0$   
 CRE21)  $Y821 - 162 T (= 0$   
 CRE22)  $Y822 - 162 T (= 0$   
 CRE23)  $Y823 - 162 T (= 0$   
 MOC01)  $YCONT1 - 150 T (= 0$   
 MOC02)  $YCONT2 - 150 T (= 0$   
 MOC03)  $YCONT3 - 150 T (= 0$   
 MOC04)  $YCONT4 - 150 T (= 0$   
 MOC05)  $YCONT5 - 150 T (= 0$   
 MOC06)  $YCONT6 - 150 T (= 0$   
 MOC07)  $YCONT7 - 150 T (= 0$   
 MOC08)  $YCONT8 - 150 T (= 0$   
 MOC09)  $YCONT9 - 150 T (= 0$

MOC10) YCONT10 - 150 T (= 0  
 MOC11) YCONT11 - 150 T (= 0  
 MOC12) YCONT12 - 150 T (= 0  
 MOC13) YCONT13 - 150 T (= 0  
 MOC14) YCONT14 - 150 T (= 0  
 MOC15) YCONT15 - 150 T (= 0  
 MOC16) YCONT16 - 150 T (= 0  
 MOC17) YCONT17 - 150 T (= 0  
 MOC18) YCONT18 - 150 T (= 0  
 MOC19) YCONT19 - 150 T (= 0  
 MOC20) YCONT20 - 150 T (= 0  
 MOC21) YCONT21 - 150 T (= 0  
 MOC22) YCONT22 - 150 T (= 0  
 MOC23) YCONT23 - 150 T (= 0  
 MOC24) YCONT24 - 150 T (= 0  
 MU1) 1.568 Y111 + 7.28 Y211 + 1.344 Y314 + 2.128 Y411 + 13.44 Y514  
 - .88 YCONT1 - 49.6 T (= 0  
 MU2) 1.568 Y121 + 7.28 Y221 + 1.344 Y324 + 2.128 Y421 + 14 Y525  
 - .88 YCONT2 - 49.6 T (= 0  
 MU3) 1.568 Y131 + 7.28 Y231 + 10.64 Y335 + 2.128 Y431 + 39.2 Y535  
 - .88 YCONT3 - 49.6 T (= 0  
 MU4) 1.568 Y141 + 5.376 Y142 + 7.28 Y241 + 2.128 Y441 + 2.24 Y841  
 + 3.09 Y1041 - .88 YCONT4 - 49.6 T (= 0  
 MU5) 1.568 Y151 + 5.376 Y152 + 5.04 Y252 + 2.128 Y451 + 1.456 Y452  
 + 2.24 Y851 + 3.36 Y1051 - .88 YCONT5 - 49.6 T (= 0  
 MU6) 5.376 Y162 + 2.8 Y163 + 5.04 Y262 + 2.128 Y461 + 1.456 Y462  
 + 14 Y463 + 2.24 Y861 + 3.36 Y1061 - .88 YCONT6 - 49.6 T (= 0  
 MU7) 2.8 Y173 + 3.36 Y174 + 2.8 Y273 + 1.456 Y472 + 14 Y473  
 + 6.16 Y474 + 2.24 Y871 + 3.36 Y1071 - .88 YCONT7 - 49.6 T (= 0  
 MU8) 2.8 Y183 + 3.36 Y184 + 1.456 Y482 + 14 Y483 + 6.16 Y484  
 + 39.2 Y485 + 2.24 Y881 + 3.36 Y1081 - .88 YCONT8 - 49.6 T (= 0  
 MU9) 3.36 Y194 + 11.2 Y195 + 1.344 Y294 + 14 Y493 + 6.16 Y494  
 + 39.2 Y495 - .88 YCONT9 - 49.6 T (= 0  
 MU10) 11.2 Y1105 + 10.64 Y2105 + 6.16 Y4104 + 39.2 Y4105 + 5.6 Y8102  
 + 1.456 Y10102 - .88 YCONT10 - 49.6 T (= 0  
 MU11) 11.2 Y1115 + 10.64 Y2115 + 39.2 Y4115 + 5.6 Y8112 + 1.68 Y8113  
 + 1.456 Y10112 + 14 Y10113 - .88 YCONT11 - 49.6 T (= 0  
 MU12) 1.12 Y6121 + 2.24 Y7121 + 1.68 Y8123 + 14 Y10123 + 6.16 Y10124  
 - .88 YCONT12 - 49.6 T (= 0  
 MU13) 1.12 Y6131 + 2.24 Y7131 + 1.456 Y8134 + 3.36 Y9131 - .88 YCONT13  
 - 49.6 T + 6.16 Y1034 (= 0  
 MU14) 1.12 Y6141 + 2.24 Y7141 + 1.456 Y8144 + 3.36 Y9141 + 39.2 Y10145  
 - .88 YCONT14 - 49.6 T (= 0  
 MU15) 1.12 Y6151 + 2.24 Y7151 + 10.08 Y8155 + 3.36 Y9151 + 39.2 Y10155  
 - .88 YCONT15 - 49.6 T (= 0  
 MU16) 1.12 Y6161 + 5.376 Y6162 + 2.24 Y7161 + 3.36 Y9161 - .88 YCONT16  
 - 49.6 T (= 0  
 MU17) 1.12 Y6171 + 5.376 Y6172 + 5.04 Y7172 + 3.36 Y9171 + 1.456 Y9172  
 - .88 YCONT17 - 49.6 T (= 0  
 MU18) 5.376 Y6182 + 2.8 Y6183 + 5.04 Y7182 + 3.36 Y9181 + 1.456 Y9182  
 + 14 Y9183 - .88 YCONT18 - 49.6 T (= 0  
 MU19) 2.8 Y6193 + 3.36 Y6194 + 1.68 Y7193 + 1.456 Y9192 + 14 Y9193  
 + 6.16 Y9194 - .88 YCONT19 - 49.6 T (= 0  
 MU20) 2.8 Y6203 + 3.36 Y6204 + 1.456 Y9202 + 14 Y9203 + 6.16 Y9204  
 - .88 YCONT20 - 49.6 T (= 0  
 MU21) 3.36 Y6214 + 11.2 Y6215 + 1.344 Y7214 + 14 Y9213 + 6.16 Y9214  
 + 39.2 Y9215 - .88 YCONT21 - 49.6 T (= 0  
 MU22) 11.2 Y6225 + 10.64 Y7225 + 6.16 Y9224 + 39.2 Y9225 - .88 YCONT22

-- 49.6 T (= 0

213

MO23) 11.2 Y6235 + 10.64 Y7235 + 39.2 Y9235 - .88 YCONT23 - 49.6 T

(= 0

MO24) 39.2 Y9245 - .88 YCONT24 - 49.6 T (= 0  
BAL1) 8.2432 Y111 + 17.4832 Y211 + 6.4288 Y314 + 29.2432 Y411  
+ 19.32 Y514 - Y81 + 2.3968 YCONT1 - 2385.22 T + YR1 + YSD1 (= 0

BAL2) 8.2432 Y121 + 17.4832 Y221 + 6.4288 Y324 + 29.2432 Y421  
- 58.212 Y525 + 1.232 Y81 - Y82 + 2.3968 YCONT2 - 897.92 T

- 1.005 YSD1 + YSD2 + YR2 (= 0

BAL3) 8.2432 Y131 + 17.4832 Y231 - 67.074 Y335 + 29.2432 Y431  
- 58.212 Y535 + 1.232 Y82 - Y83 + 2.3968 YCONT3 - 897.92 T

- 1.005 YSD2 + YSD3 + YR3 (= 0

BAL4) 8.2432 Y141 + 7.9968 Y142 + 14.7504 Y241 + 29.2432 Y441  
+ 10.2144 Y841 + 30.352 Y1041 + 1.232 Y83 - Y84 + 2.3968 YCONT4  
- 897.92 T - 1.005 YSD3 + YSD4 + YR4 (= 0

BAL5) 8.2432 Y151 + 7.9968 Y152 + 9.912 Y252 + 29.2432 Y451  
+ 16.0944 Y452 + 10.2144 Y851 + 30.352 Y1051 + 1.232 Y84 - Y85  
+ 2.3968 YCONT5 - 897.92 T - 1.005 YSD4 + YSD5 + YR5 (= 0

BAL6) 7.9968 Y162 + 189.95 Y163 + 9.912 Y262 + 29.2432 Y461  
+ 16.0944 Y462 + 21.75 Y463 + 10.2144 Y861 + 30.352 Y1061 + 1.232 Y85  
- Y86 + 2.3968 YCONT6 - 897.92 T - 1.005 YSD5 + YSD6 + YR6 (= 0

BAL7) 189.95 Y173 + 7.504 Y174 + 17.11 Y273 + 16.0944 Y472  
+ 21.75 Y473 + 12.264 Y474 + 10.2144 Y871 + 30.352 Y1071 + 1.232 Y86  
- Y87 + 2.3968 YCONT7 - 897.92 T - 1.005 YSD6 + YR7 + YSD7 (= 0

BAL8) 189.95 Y183 + 7.504 Y184 + 16.0944 Y482 + 21.75 Y483  
+ 12.264 Y484 - 58.212 Y485 + 10.2144 Y881 + 30.352 Y1081 + 1.232 Y87  
- Y88 + 2.3968 YCONT8 - 897.92 T - 1.005 YSD7 + YR8 + YSD8 (= 0

BAL9) 7.504 Y194 - 153.72 Y195 + 7.5488 Y294 + 21.75 Y493  
+ 12.264 Y494 - 58.212 Y495 + 1.232 Y88 - Y89 + 2.3968 YCONT9  
- 897.92 T - 1.005 YSD8 + YR9 + YSD9 (= 0

BAL10) - 153.72 Y1105 - 111.384 Y2105 + 12.264 Y4104 - 58.212 Y4105  
+ 5.376 Y8102 + 14.784 Y10102 + 1.232 Y89 - Y810 + 2.3968 YCONT10  
- 897.92 T - 1.005 YSD9 + YR10 + YSD10 (= 0

BAL11) - 153.72 Y1115 - 111.384 Y2115 - 58.212 Y4115 + 5.376 Y8112  
+ 15.544 Y8113 + 14.784 Y10112 + 8.7 Y10113 + 1.232 Y810 - Y811  
+ 2.3968 YCONT11 - 897.92 T - 1.005 YSD10 + YR11 + YSD11 (= 0

BAL12) 1.008 Y6121 + 2.016 Y7121 + 15.544 Y8123 + 8.7 Y10123  
+ 12.264 Y10124 + 1.232 Y811 - Y812 + 2.3968 YCONT12 - 897.92 T  
- 1.005 YSD11 + YR12 + YSD12 (= 0

BAL13) 1.008 Y6131 + 2.016 Y7131 + 7.5488 Y8134 + 30.352 Y9131  
+ 12.264 Y10134 + 1.232 Y812 - Y813 + 2.3968 YCONT13 - 897.92 T  
- 1.005 YSD12 + YR13 + YSD13 (= 0

BAL14) 1.008 Y6141 + 2.016 Y7141 + 7.5488 Y8144 + 30.352 Y9141  
- 58.212 Y10145 + 1.232 Y813 - Y814 + 2.3968 YCONT14 - 897.92 T  
- 1.005 YSD13 + YR14 + YSD14 (= 0

BAL15) 1.008 Y6151 + 2.016 Y7151 - 67.074 Y8155 + 30.352 Y9151  
- 58.212 Y10155 + 1.232 Y814 - Y815 + 2.3968 YCONT15 - 897.92 T  
- 1.005 YSD14 + YR15 + YSD15 (= 0

BAL16) 1.008 Y6161 + 7.9968 Y6162 + 2.016 Y7161 + 30.352 Y9161  
+ 1.232 Y815 - Y816 + 2.3968 YCONT16 - 897.92 T - 1.005 YSD15 + YR16  
+ YSD16 (= 0

BAL17) 1.008 Y6171 + 7.9968 Y6172 + 9.912 Y7172 + 30.352 Y9171  
+ 16.0944 Y9172 + 1.232 Y816 - Y817 + 2.3968 YCONT17 - 897.92 T  
- 1.005 YSD16 + YR17 + YSD17 (= 0

BAL18) 7.9968 Y6182 + 189.95 Y6183 + 9.912 Y7182 + 30.352 Y9181  
+ 16.0944 Y9182 + 21.75 Y9183 + 1.232 Y817 - Y818 + 2.3968 YCONT18  
- 897.92 T - 1.005 YSD17 + YR18 + YSD18 (= 0

BAL19) 189.95 Y6193 + 7.504 Y6194 + 17.11 Y7193 + 16.0944 Y9192

+ 21.75 Y9193 + 12.264 Y9194 + 1.232 YB18 - YB19 + 2.3968 YCONT19  
 - 897.92 T - 1.005 YSD18 + YR19 + YSD19 <= 0  
 BAL20) 189.95 Y6203 + 7.504 Y6204 + 16.0944 Y9202 + 21.75 Y9203  
 + 12.264 Y9204 + 1.232 YB19 - YB20 + 2.3968 YCONT10 - 897.92 T  
 - 1.005 YSD19 + YR20 + YSD20 <= 0  
 BAL21) 7.504 Y6214 - 153.72 Y6215 + 7.5488 Y7214 + 21.75 Y9213  
 + 12.264 Y9214 - 58.212 Y9215 + 1.232 YB20 - YB21 + 2.3968 YCONT21  
 - 897.92 T - 1.005 YSD20 + YR21 + YSD21 <= 0  
 BAL22) - 153.72 Y6225 - 111.384 Y7225 + 12.264 Y9224 - 58.212 Y9225  
 + 1.232 YB21 - YB22 + 2.3968 YCONT22 - 897.92 T - 1.005 YSD21 + YR22  
 + YSD22 <= 0  
 BAL23) - 153.72 Y6235 - 111.384 Y7235 - 58.212 Y9235 + 1.232 YB22 - YB23  
 + 2.3968 YCONT23 - 897.92 T - 1.005 YSD22 + YR23 + YSD23 <= 0  
 BAL24) - 58.212 Y9245 + 1.232 YB23 + 2.3968 YCONT24 - 897.92 T  
 - 1.005 YSD23 + YR24 + YSD24 <= 0

214

END

## OBJECTIVE FUNCTION VALUE

1) - .578666600

| VARIABLE | VALUE   | REDUCED COST |
|----------|---------|--------------|
| Y111     | .000000 | 10.676550    |
| Y211     | .001204 | .000000      |
| Y314     | .000000 | 22.283080    |
| Y411     | .001524 | .000000      |
| Y514     | .003881 | .000000      |
| Y121     | .000000 | 10.469390    |
| Y221     | .000634 | .000000      |
| Y324     | .003881 | .000000      |
| Y421     | .000000 | 18.851970    |
| Y525     | .003881 | .000000      |
| Y131     | .000000 | 10.276940    |
| Y231     | .003142 | .000000      |
| Y335     | .003881 | .000000      |
| Y431     | .000000 | 17.784230    |
| Y535     | .000000 | 52.749860    |
| Y141     | .000000 | 10.586930    |
| Y142     | .000000 | 19.305150    |
| Y241     | .015078 | .000000      |
| Y441     | .000000 | 17.448820    |
| Y841     | .000000 | 6.505719     |
| Y1041    | .000000 | 22.625550    |
| Y151     | .000000 | 6.586008     |
| Y152     | .000000 | 6.379516     |
| Y252     | .007326 | .000000      |
| Y451     | .000000 | 11.298610    |
| Y452     | .000000 | .498719      |
| Y851     | .000000 | .842905      |
| Y1051    | .000000 | 14.166380    |
| Y162     | .000000 | 6.480951     |
| Y163     | .000000 | 31.879770    |
| Y262     | .012731 | .000000      |
| Y461     | .000000 | 10.350680    |
| Y462     | .000000 | .000000      |
| Y463     | .000000 | 3.733975     |
| Y861     | .000000 | .631583      |
| Y1061    | .000000 | 13.267960    |
| Y173     | .000000 | 24.851310    |
| Y174     | .000000 | .359039      |
| Y273     | .020057 | .000000      |
| Y472     | .000000 | .000000      |
| Y473     | .000000 | 1.199589     |
| Y474     | .000000 | .547741      |
| Y871     | .000000 | 3.426838     |
| Y1071    | .000000 | 11.916710    |
| Y183     | .000000 | 18.689790    |
| Y184     | .000000 | .496660      |
| Y482     | .001524 | .000000      |
| Y483     | .000000 | 1.730781     |
| Y484     | .000000 | .854375      |
| Y485     | .001358 | .000000      |
| Y881     | .003881 | .000000      |



|        |         |           |
|--------|---------|-----------|
| Y1081  | .000000 | 11.271820 |
| Y194   | .000000 | .000000   |
| Y195   | .000000 | .000000   |
| Y294   | .020057 | .000000   |
| Y493   | .001524 | .000000   |
| Y494   | .001524 | .000000   |
| Y495   | .000165 | .000000   |
| Y1105  | .000000 | 24.303380 |
| Y2105  | .016070 | .000000   |
| Y4104  | .000000 | 10.117040 |
| Y4105  | .000000 | 67.973660 |
| Y8102  | .000000 | 1.798431  |
| Y10102 | .000000 | .873619   |
| Y1115  | .000000 | 25.971560 |
| Y2115  | .003988 | .000000   |
| Y4115  | .000000 | 58.333190 |
| Y8112  | .003881 | .000000   |
| Y8113  | .000000 | 2.891218  |
| Y10112 | .000000 | .000000   |
| Y10113 | .000000 | 20.619860 |
| Y6121  | .000000 | .576004   |
| Y7121  | .000000 | .195624   |
| Y8123  | .003881 | .000000   |
| Y10123 | .000000 | .000000   |
| Y10124 | .000000 | .326040   |
| Y6131  | .000000 | .543400   |
| Y7131  | .000000 | .141284   |
| Y8134  | .000000 | .195625   |
| Y9131  | .000000 | 11.863380 |
| Y10134 | .000000 | .000000   |
| Y6141  | .000000 | .521664   |
| Y7141  | .000000 | .086944   |
| Y8144  | .003881 | .000000   |
| Y9141  | .000000 | 11.080880 |
| Y10145 | .000000 | .000000   |
| Y6151  | .000000 | .489060   |
| Y7151  | .000000 | .043472   |
| Y8155  | .003881 | .000000   |
| Y9151  | .000000 | 10.341860 |
| Y10155 | .000000 | 1.547466  |
| Y6161  | .000000 | .467324   |
| Y6162  | .000000 | 3.727724  |
| Y7161  | .025462 | .000000   |
| Y9161  | .000000 | 9.635437  |
| Y6171  | .000000 | 1.276481  |
| Y6172  | .000000 | 7.542124  |
| Y7172  | .012731 | .000000   |
| Y9171  | .000000 | 11.443430 |
| Y9172  | .000000 | .277254   |
| Y6182  | .000000 | 7.588495  |
| Y6183  | .000000 | 23.792090 |
| Y7182  | .012731 | .000000   |
| Y9181  | .000000 | 10.939880 |
| Y9182  | .000000 | .000000   |
| Y9183  | .000000 | 13.968380 |
| Y6193  | .000000 | 17.784320 |
| Y6194  | .000000 | .141285   |
| Y7193  | .025462 | .000000   |

|         |         |           |
|---------|---------|-----------|
| Y9192   | .000000 | .000000   |
| Y9193   | .000000 | 1.107631  |
| Y9194   | .000000 | .456457   |
| Y6203   | .000000 | 14.191670 |
| Y6204   | .000000 | .000000   |
| Y9202   | .000000 | .000000   |
| Y9203   | .000000 | .390506   |
| Y9204   | .000000 | .217361   |
| Y6214   | .000000 | 64.197270 |
| Y6215   | .000000 | .000000   |
| Y7214   | .025462 | .000000   |
| Y9213   | .000000 | .000000   |
| Y9214   | .000000 | .000000   |
| Y9215   | .000000 | .000000   |
| Y6225   | .000000 | 13.806180 |
| Y7225   | .019432 | .000000   |
| Y9224   | .000000 | 5.780823  |
| Y9225   | .000000 | 39.275590 |
| Y6235   | .000000 | 14.737550 |
| Y7235   | .006031 | .000000   |
| Y9235   | .000000 | 33.891680 |
| Y9245   | .000000 | 3.147991  |
| YB1     | .000000 | .095200   |
| YB2     | .000000 | .090700   |
| YB3     | .000000 | .086400   |
| YB4     | .000000 | .082300   |
| YB5     | .000000 | .078400   |
| YB6     | .000000 | .074600   |
| YB7     | .000000 | .071100   |
| YB8     | .000000 | .067700   |
| YB9     | .000000 | .064500   |
| YB10    | .000000 | .061400   |
| YB11    | .000000 | .058500   |
| YB12    | .000000 | .055700   |
| YB13    | .000000 | .053000   |
| YB14    | .000000 | .050500   |
| YB15    | .000000 | .048100   |
| YB16    | .000000 | .045800   |
| YB17    | .000000 | .043600   |
| YB18    | .000000 | .041600   |
| YB19    | .000000 | .039600   |
| YB20    | .000000 | .037700   |
| YB21    | .000000 | .035900   |
| YB22    | .000000 | .034200   |
| YB23    | .000000 | .032600   |
| YCONT1  | .000000 | .884878   |
| YCONT2  | .000000 | .673970   |
| YCONT3  | .000000 | .472359   |
| YCONT4  | .051822 | .000000   |
| YCONT5  | .000000 | 1.964360  |
| YCONT6  | .000000 | 1.804334  |
| YCONT7  | .000000 | 1.781715  |
| YCONT8  | .000000 | 1.592564  |
| YCONT9  | .000000 | 1.576282  |
| YCONT10 | .121380 | .000000   |
| YCONT11 | .000000 | .184484   |
| YCONT12 | .000000 | 1.396117  |
| YCONT13 | .000000 | 1.329508  |

|         |         |          |
|---------|---------|----------|
| YCONT14 | .000000 | 1.272605 |
| YCONT15 | .000000 | 1.205438 |
| YCONT16 | .000000 | 1.154211 |
| YCONT17 | .000000 | .440908  |
| YCONT18 | .000000 | .352861  |
| YCONT19 | .000000 | .992110  |
| YCONT20 | .000000 | .944403  |
| YCONT21 | .000000 | .899951  |
| YCONT22 | .162033 | .000000  |
| YCONT23 | .000000 | .103563  |
| YCONT24 | .000000 | .777443  |
| T       | .001294 | .000000  |
| YDESC   | .000000 | .000000  |
| Y1034   | .000000 | .000000  |
| YR1     | .000000 | .000000  |
| YSD1    | .000000 | .000000  |
| YSD2    | .000000 | .000000  |
| YR2     | .000000 | .000000  |
| YSD3    | .000000 | .000000  |
| YR3     | .000000 | .000000  |
| YSD4    | .000000 | .000000  |
| YR4     | .000000 | .000000  |
| YSD5    | .000000 | .000000  |
| YR5     | .000000 | .000000  |
| YSD6    | .000000 | .000000  |
| YR6     | .000000 | .000000  |
| YR7     | .000000 | .000000  |
| YSD7    | .000000 | .000000  |
| YR8     | .000000 | .000000  |
| YSD8    | .000000 | .000000  |
| YR9     | .000000 | .000000  |
| YSD9    | .000000 | .000000  |
| YR10    | .000000 | .000000  |
| YSD10   | .000000 | .000000  |
| YR11    | .000000 | .000000  |
| YSD11   | .000000 | .000000  |
| YR12    | .000000 | .000000  |
| YSD12   | .000000 | .000000  |
| YR13    | .000000 | .000000  |
| YSD13   | .000000 | .000000  |
| YR14    | .000000 | .000000  |
| YSD14   | .000000 | .000000  |
| YR15    | .000000 | .000000  |
| YSD15   | .000000 | .000000  |
| YR16    | .000000 | .000000  |
| YSD16   | .000000 | .000000  |
| YR17    | .000000 | .000000  |
| YSD17   | .000000 | .000000  |
| YR18    | .000000 | .000000  |
| YSD18   | .000000 | .000000  |
| YR19    | .000000 | .000000  |
| YSD19   | .000000 | .000000  |
| YR20    | .000000 | .000000  |
| YSD20   | .000000 | .000000  |
| YR21    | .000000 | .000000  |
| YSD21   | .000000 | .000000  |
| YR22    | .000000 | .000000  |
| YSD22   | .000000 | .000000  |

|       |         |         |
|-------|---------|---------|
| YR23  | .000000 | .000000 |
| YSD23 | .000000 | .000000 |
| YR24  | .000000 | .000000 |
| YSD24 | .000000 | .000000 |

| ROW      | SLACK OR SURPLUS | DUAL PRICES |
|----------|------------------|-------------|
| 2)       | .000000          | -.578667    |
| SEQ154A) | .000000          | 116.555100  |
| SEQ154B) | .000000          | .000000     |
| SEQ154C) | .000000          | .000000     |
| SEQ143A) | .000000          | 111.480100  |
| SEQ143B) | .000000          | .000000     |
| SEQ143C) | .000000          | .000000     |
| SEQ132A) | .000000          | .000000     |
| SEQ132B) | .000000          | .000000     |
| SEQ132C) | .000000          | .000000     |
| SEQ121A) | .000000          | .000000     |
| SEQ121B) | .000000          | .000000     |
| SEQ121C) | .000000          | .000000     |
| SEQ254A) | .000000          | 54.609770   |
| SEQ254B) | .003988          | .000000     |
| SEQ243A) | .000000          | 49.593260   |
| SEQ232A) | .000000          | 37.309030   |
| SEQ221A) | .000000          | 29.397130   |
| SEQ221B) | .012731          | .000000     |
| SEQ354A) | .000000          | 45.660650   |
| SEQ343A) | .000000          | 37.272210   |
| SEQ454A) | .000000          | 46.437280   |
| SEQ454B) | .000000          | .000000     |
| SEQ454C) | .000000          | .000000     |
| SEQ443A) | .000000          | 38.105870   |
| SEQ443B) | .000000          | .000000     |
| SEQ443C) | .000000          | .000000     |
| SEQ443D) | .000000          | .000000     |
| SEQ432A) | .000000          | 23.314890   |
| SEQ432B) | .001524          | .000000     |
| SEQ432C) | .000000          | .381462     |
| SEQ432D) | .000000          | .696760     |
| SEQ421A) | .000000          | 12.045850   |
| SEQ421B) | .001524          | .000000     |
| SEQ421C) | .001524          | .000000     |
| SEQ421D) | .001524          | .000000     |
| SEQ554A) | .000000          | 44.825150   |
| SEQ554B) | .000000          | .000000     |
| SEQ543A) | .000000          | 3.126130    |
| SEQ654A) | .000000          | 60.987870   |
| SEQ654B) | .000000          | .000000     |
| SEQ654C) | .000000          | .000000     |
| SEQ643A) | .000000          | 58.107850   |
| SEQ643B) | .000000          | .000000     |
| SEQ643C) | .000000          | .000000     |
| SEQ632A) | .000000          | .000000     |
| SEQ632B) | .000000          | .000000     |
| SEQ632C) | .000000          | .000000     |
| SEQ621A) | .000000          | .000000     |
| SEQ621B) | .000000          | .000000     |
| SEQ621C) | .000000          | .000000     |

|           |         |           |
|-----------|---------|-----------|
| SE0754A)  | .000000 | 18.686000 |
| SE0754B)  | .006031 | .000000   |
| SE0743A)  | .000000 | 15.925520 |
| SE0732A)  | .000000 | 9.086077  |
| SE0721A)  | .000000 | .945516   |
| SE0721B)  | .012731 | .000000   |
| SE0854A)  | .000000 | 31.279980 |
| SE0843A)  | .000000 | 27.400100 |
| SE0843B)  | .003881 | .000000   |
| SE0832A)  | .000000 | 18.663910 |
| SE0832B)  | .003881 | .000000   |
| SE0821A)  | .000000 | 7.308095  |
| SE0821B)  | .003881 | .000000   |
| SE0954A)  | .000000 | 23.097050 |
| SE0954B)  | .000000 | .000000   |
| SE0954C)  | .000000 | .000000   |
| SE0954D)  | .000000 | .000000   |
| SE0943A)  | .000000 | 18.608560 |
| SE0943B)  | .000000 | .000000   |
| SE0943C)  | .000000 | .000000   |
| SE0943D)  | .000000 | .000000   |
| SE0932A)  | .000000 | 10.720330 |
| SE0932B)  | .000000 | .000000   |
| SE0932C)  | .000000 | .304304   |
| SE0932D)  | .000000 | 1.465855  |
| SE0921A)  | .000000 | 4.536435  |
| SE0921B)  | .000000 | .000000   |
| SE0921C)  | .000000 | .000000   |
| SE0921D)  | .000000 | .000000   |
| SEQ1054A) | .000000 | 32.496800 |
| SEQ1054B) | .000000 | .000000   |
| SEQ1043A) | .000000 | 25.867320 |
| SEQ1043B) | .000000 | .000000   |
| SEQ1032A) | .000000 | 20.980410 |
| SEQ1032B) | .000000 | .000000   |
| SEQ1021A) | .000000 | 10.058390 |
| SEQ1021B) | .000000 | .000000   |
| TERDESC)  | .022403 | .000000   |
| HILHD6)   | .029343 | .000000   |
| FEIJA07)  | .000000 | 7.535692  |
| FEIJA08)  | .000000 | 4.382496  |
| BATATA10) | .003881 | .000000   |
| BATATA9)  | .023938 | .000000   |
| AREA1)    | .022403 | .000000   |
| AREA4)    | .026284 | .000000   |
| AREA12)   | .022403 | .000000   |
| AREA13)   | .022403 | .000000   |
| AREA23)   | .026284 | .000000   |
| AREA24)   | .051746 | .000000   |
| ROTFE27)  | .006226 | .000000   |
| ROTFE3B)  | .043984 | .000000   |
| ROTBAVE)  | .047865 | .000000   |
| ROTBAPR)  | .050222 | .000000   |
| ROTMILH)  | .051746 | .000000   |
| CRE01)    | .209572 | .000000   |
| CRE02)    | .209572 | .000000   |
| CRE03)    | .209572 | .000000   |
| CRE04)    | .209572 | .000000   |

|        |         |          |
|--------|---------|----------|
| CRE05) | .209572 | .000000  |
| CRE06) | .209572 | .000000  |
| CRE07) | .209572 | .000000  |
| CRE08) | .209572 | .000000  |
| CRE09) | .209572 | .000000  |
| CRE10) | .209572 | .000000  |
| CRE11) | .209572 | .000000  |
| CRE12) | .209572 | .000000  |
| CRE13) | .209572 | .000000  |
| CRE14) | .209572 | .000000  |
| CRE15) | .209572 | .000000  |
| CRE16) | .209572 | .000000  |
| CRE17) | .209572 | .000000  |
| CRE18) | .209572 | .000000  |
| CRE19) | .209572 | .000000  |
| CRE20) | .209572 | .000000  |
| CRE21) | .209572 | .000000  |
| CRE22) | .209572 | .000000  |
| CRE23) | .209572 | .000000  |
| MOC01) | .194048 | .000000  |
| MOC02) | .194048 | .000000  |
| MOC03) | .194048 | .000000  |
| MOC04) | .142226 | .000000  |
| MOC05) | .194048 | .000000  |
| MOC06) | .194048 | .000000  |
| MOC07) | .194048 | .000000  |
| MOC08) | .194048 | .000000  |
| MOC09) | .194048 | .000000  |
| MOC10) | .072668 | .000000  |
| MOC11) | .194048 | .000000  |
| MOC12) | .194048 | .000000  |
| MOC13) | .194048 | .000000  |
| MOC14) | .194048 | .000000  |
| MOC15) | .194048 | .000000  |
| MOC16) | .194048 | .000000  |
| MOC17) | .194048 | .000000  |
| MOC18) | .194048 | .000000  |
| MOC19) | .194048 | .000000  |
| MOC20) | .194048 | .000000  |
| MOC21) | .194048 | .000000  |
| MOC22) | .032015 | .000000  |
| MOC23) | .194048 | .000000  |
| MOC24) | .194048 | .000000  |
| MO1)   | .000000 | 1.707717 |
| MO2)   | .000000 | 1.818188 |
| MO3)   | .000000 | 1.924181 |
| MO4)   | .000000 | 2.343674 |
| MO5)   | .027241 | .000000  |
| MO6)   | .000000 | .075472  |
| MO7)   | .000000 | .000000  |
| MO8)   | .000000 | .118585  |
| MO9)   | .000000 | .045166  |
| MO10)  | .000000 | 1.749292 |
| MO11)  | .000000 | 1.455314 |
| MO12)  | .057645 | .000000  |
| MO13)  | .064165 | .000000  |
| MO14)  | .058514 | .000000  |
| MO15)  | .025045 | .000000  |

|        |          |         |
|--------|----------|---------|
| MO16)  | .007129  | .000000 |
| MO17)  | .000000  | .741869 |
| MO18)  | .000000  | .782840 |
| MO19)  | .021388  | .000000 |
| MO20)  | .064165  | .000000 |
| MO21)  | .029944  | .000000 |
| MO22)  | .000000  | .973731 |
| MO23)  | .000000  | .809768 |
| MO24)  | .064165  | .000000 |
| BAL1)  | 2.919183 | .000000 |
| BAL2)  | 1.351479 | .000000 |
| BAL3)  | 1.366979 | .000000 |
| BAL4)  | .814980  | .000000 |
| BAL5)  | 1.088977 | .000000 |
| BAL6)  | 1.035404 | .000000 |
| BAL7)  | .818412  | .000000 |
| BAL8)  | 1.176508 | .000000 |
| BAL9)  | .967981  | .000000 |
| BAL10) | 3.683350 | .000000 |
| BAL11) | 1.838750 | .000000 |
| BAL12) | 1.101270 | .000000 |
| BAL13) | 1.161596 | .000000 |
| BAL14) | 1.132299 | .000000 |
| BAL15) | 1.421907 | .000000 |
| BAL16) | 1.110263 | .000000 |
| BAL17) | 1.035404 | .000000 |
| BAL18) | 1.035404 | .000000 |
| BAL19) | .725935  | .000000 |
| BAL20) | .870672  | .000000 |
| BAL21) | .969386  | .000000 |
| BAL22) | 4.174420 | .000000 |
| BAL23) | 2.217136 | .000000 |
| BAL24) | 1.161596 | .000000 |

NO. ITERATIONS= 62

RANGES IN WHICH THE BASIS IS UNCHANGED:

| VARIABLE | OBJ COEFFICIENT RANGES |                       |                       |
|----------|------------------------|-----------------------|-----------------------|
|          | CURRENT<br>COEF        | ALLOWABLE<br>INCREASE | ALLOWABLE<br>DECREASE |
| Y111     | -7.360000              | 10.676550             | INFINITY              |
| Y211     | -15.610000             | 7.310491              | 12.468490             |
| Y314     | -26.110000             | 22.283080             | INFINITY              |
| Y411     | -7.740000              | 4.825306              | 2.814141              |
| Y514     | -17.250000             | 7.311468              | 13.727940             |
| Y121     | -7.010000              | 10.469390             | INFINITY              |
| Y221     | -14.870000             | 5.572598              | 13.257680             |
| Y324     | -5.470000              | 7.311468              | 13.727940             |
| Y421     | -24.870000             | 18.851970             | INFINITY              |
| Y525     | 66.000000              | 7.311468              | 13.727940             |
| Y131     | -6.680000              | 10.276940             | INFINITY              |
| Y231     | -14.160000             | 3.900656              | 9.846412              |
| Y335     | 72.420000              | 7.311468              | 13.727940             |
| Y431     | -23.680000             | 17.784230             | INFINITY              |
| Y535     | 62.860000              | 52.749860             | INFINITY              |
| Y141     | -6.360000              | 10.586930             | INFINITY              |

|        |             |           |           |
|--------|-------------|-----------|-----------|
| Y142   | -6.170000   | 19.305150 | INFINITY  |
| Y241   | -11.350000  | .967012   | 1.802654  |
| Y441   | -22.550000  | 17.448820 | INFINITY  |
| Y841   | -7.880000   | 6.505719  | INFINITY  |
| Y1041  | -23.410000  | 22.625550 | INFINITY  |
| Y151   | -6.060000   | 6.586008  | INFINITY  |
| Y152   | -5.870000   | 6.379516  | INFINITY  |
| Y252   | -7.200000   | .380234   | 1.729355  |
| Y451   | -21.480000  | 11.298610 | INFINITY  |
| Y452   | -11.820000  | .498719   | INFINITY  |
| Y851   | -7.500000   | .842905   | INFINITY  |
| Y1051  | -22.290000  | 14.166380 | INFINITY  |
| Y162   | -5.590000   | 6.480951  | INFINITY  |
| Y163   | -128.300000 | 31.879770 | INFINITY  |
| Y262   | -6.930000   | 1.721115  | .380635   |
| Y461   | -20.460000  | 10.350680 | INFINITY  |
| Y462   | -11.260000  | .696760   | .498719   |
| Y463   | -14.690000  | 3.733975  | INFINITY  |
| Y861   | -7.150000   | .631583   | INFINITY  |
| Y1061  | -21.230000  | 13.267960 | INFINITY  |
| Y173   | -122.190000 | 24.851310 | INFINITY  |
| Y174   | -5.000000   | .359039   | INFINITY  |
| Y273   | -11.010000  | .824496   | 1.538544  |
| Y472   | -10.720000  | .381462   | .696760   |
| Y473   | -13.990000  | 1.199589  | INFINITY  |
| Y474   | -8.170000   | .547741   | INFINITY  |
| Y871   | -6.800000   | 3.426838  | INFINITY  |
| Y1071  | -20.220000  | 11.916710 | INFINITY  |
| Y183   | -116.370000 | 18.689790 | INFINITY  |
| Y184   | -4.760000   | .496660   | INFINITY  |
| Y482   | -10.210000  | 5.530504  | .390647   |
| Y483   | -13.320000  | 1.730781  | INFINITY  |
| Y484   | -7.780000   | .854375   | INFINITY  |
| Y485   | 49.250000   | 10.785430 | 4.845415  |
| Y881   | -6.480000   | 7.311468  | .629205   |
| Y1081  | -19.260000  | 11.271820 | INFINITY  |
| Y194   | -4.530000   | 18.689790 | .359039   |
| Y195   | 123.860000  | 10.689790 | 24.303380 |
| Y294   | -4.560000   | .824496   | 1.538544  |
| Y493   | -12.690000  | 5.530504  | 1.596479  |
| Y494   | -7.410000   | 4.825306  | .607952   |
| Y495   | 46.100000   | 4.846280  | 2.602315  |
| Y1105  | 117.960000  | 24.303380 | INFINITY  |
| Y2105  | 85.470000   | .932557   | 1.738789  |
| Y4104  | -7.060000   | 10.117040 | INFINITY  |
| Y4105  | 44.670000   | 67.973660 | INFINITY  |
| Y8102  | -3.090000   | 1.798431  | INFINITY  |
| Y10102 | -8.510000   | .873619   | INFINITY  |
| Y1115  | 112.350000  | 25.971560 | INFINITY  |
| Y2115  | 81.400000   | 2.246703  | 13.359630 |
| Y4115  | 42.540000   | 58.333190 | INFINITY  |
| Y8112  | -2.950000   | 7.311468  | 1.792616  |
| Y8113  | -8.230000   | 2.891218  | INFINITY  |
| Y10112 | -8.100000   | 11.271820 | .873619   |
| Y10113 | -4.600000   | 20.619860 | INFINITY  |
| Y6121  | -.530000    | .576004   | INFINITY  |
| Y7121  | -1.050000   | .195624   | INFINITY  |
| Y8123  | -7.830000   | 7.311468  | 2.900944  |



|        |            |           |           |
|--------|------------|-----------|-----------|
| Y10123 | -4.380000  | 11.271820 | 20.619860 |
| Y10124 | -6.400000  | .326040   | INFINITY  |
| Y6131  | -5.500000  | .543400   | INFINITY  |
| Y7131  | -1.000000  | .141284   | INFINITY  |
| Y8134  | -3.750000  | .195625   | INFINITY  |
| Y9131  | -15.090000 | 11.863380 | INFINITY  |
| Y10134 | -6.100000  | 11.271820 | .326040   |
| Y6141  | -4.480000  | .521664   | INFINITY  |
| Y7141  | -4.950000  | .086944   | INFINITY  |
| Y8144  | -3.570000  | 7.311468  | .195646   |
| Y9141  | -14.370000 | 11.080880 | INFINITY  |
| Y10145 | 36.750000  | 11.271820 | 1.547466  |
| Y6151  | -4.450000  | .489060   | INFINITY  |
| Y7151  | -4.910000  | .043472   | INFINITY  |
| Y8155  | 40.330000  | 7.311468  | 4.136971  |
| Y9151  | -13.690000 | 10.341860 | INFINITY  |
| Y10155 | 35.000000  | 1.547466  | INFINITY  |
| Y6161  | -4.430000  | .467324   | INFINITY  |
| Y6162  | -3.430000  | 3.727724  | INFINITY  |
| Y7161  | -4.870000  | .718309   | .043479   |
| Y9161  | -13.040000 | 9.635437  | INFINITY  |
| Y6171  | -4.410000  | 1.276481  | INFINITY  |
| Y6172  | -3.270000  | 7.542124  | INFINITY  |
| Y7172  | -4.050000  | 1.323641  | .961348   |
| Y9171  | -12.410000 | 11.443430 | INFINITY  |
| Y9172  | -6.580000  | .277254   | INFINITY  |
| Y6182  | -3.110000  | 7.588495  | INFINITY  |
| Y6183  | -71.440000 | 23.792090 | INFINITY  |
| Y7182  | -3.860000  | .958111   | 2.084141  |
| Y9181  | -11.820000 | 10.939880 | INFINITY  |
| Y9182  | -6.270000  | 1.465855  | .277254   |
| Y9183  | -8.180000  | 13.968380 | INFINITY  |
| Y6193  | -68.020000 | 17.784320 | INFINITY  |
| Y6194  | -2.780000  | .141285   | INFINITY  |
| Y7193  | -6.130000  | .718310   | 1.341618  |
| Y9192  | -5.970000  | .304304   | 1.465855  |
| Y9193  | -7.790000  | 1.107631  | INFINITY  |
| Y9194  | -4.550000  | .456457   | INFINITY  |
| Y6203  | -64.800000 | 14.191670 | INFINITY  |
| Y6204  | -2.650000  | 14.191670 | .141285   |
| Y9202  | -5.690000  | 9.635437  | .304304   |
| Y9203  | -7.420000  | .390506   | INFINITY  |
| Y9204  | -4.330000  | .217361   | INFINITY  |
| Y6214  | -61.720000 | 64.197270 | INFINITY  |
| Y6215  | 68.970000  | 14.191670 | 13.806180 |
| Y7214  | -2.540000  | .718309   | 1.341618  |
| Y9213  | -7.070000  | 9.635437  | .390506   |
| Y9214  | -4.130000  | 9.635437  | .217361   |
| Y9215  | 26.120000  | 9.635437  | 3.147991  |
| Y6225  | 65.690000  | 13.806180 | INFINITY  |
| Y7225  | 47.600000  | .847723   | 1.228391  |
| Y9224  | -3.930000  | 5.780823  | INFINITY  |
| Y9225  | 24.870000  | 39.275590 | INFINITY  |
| Y6235  | 62.560000  | 14.737550 | INFINITY  |
| Y7235  | 45.330000  | 1.259740  | 8.762045  |
| Y9235  | 23.690000  | 33.891680 | INFINITY  |
| Y9245  | 22.560000  | 3.147991  | INFINITY  |
| Y81    | -4.095200  | .095200   | INFINITY  |

|         |              |           |           |
|---------|--------------|-----------|-----------|
| YB2     | -.090700     | .090700   | INFINITY  |
| YB3     | -.086400     | .086400   | INFINITY  |
| YB4     | -.082300     | .082300   | INFINITY  |
| YB5     | -.078400     | .078400   | INFINITY  |
| YB6     | -.074600     | .074600   | INFINITY  |
| YB7     | -.071100     | .071100   | INFINITY  |
| YB8     | -.067700     | .067700   | INFINITY  |
| YB9     | -.064500     | .064500   | INFINITY  |
| YB10    | -.061400     | .061400   | INFINITY  |
| YB11    | -.058500     | .058500   | INFINITY  |
| YB12    | -.055700     | .055700   | INFINITY  |
| YB13    | -.053000     | .053000   | INFINITY  |
| YB14    | -.050500     | .050500   | INFINITY  |
| YB15    | -.048100     | .048100   | INFINITY  |
| YB16    | -.045800     | .045800   | INFINITY  |
| YB17    | -.043600     | .043600   | INFINITY  |
| YB18    | -.041600     | .041600   | INFINITY  |
| YB19    | -.039600     | .039600   | INFINITY  |
| YB20    | -.037700     | .037700   | INFINITY  |
| YB21    | -.035900     | .035900   | INFINITY  |
| YB22    | -.034200     | .034200   | INFINITY  |
| YB23    | -.032600     | .032600   | INFINITY  |
| YCONT1  | -2.140000    | .884878   | INFINITY  |
| YCONT2  | -2.038100    | .673970   | INFINITY  |
| YCONT3  | -1.941000    | .472359   | INFINITY  |
| YCONT4  | -1.848500    | .167076   | .310500   |
| YCONT5  | -1.760600    | 1.964360  | INFINITY  |
| YCONT6  | -1.676700    | 1.804334  | INFINITY  |
| YCONT7  | -1.596900    | 1.781715  | INFINITY  |
| YCONT8  | -1.520900    | 1.592564  | INFINITY  |
| YCONT9  | -1.448400    | 1.576282  | INFINITY  |
| YCONT10 | -1.379700    | .096194   | .179049   |
| YCONT11 | -1.313700    | .184484   | INFINITY  |
| YCONT12 | -1.251300    | 1.396117  | INFINITY  |
| YCONT13 | -1.191600    | 1.329508  | INFINITY  |
| YCONT14 | -1.140600    | 1.272605  | INFINITY  |
| YCONT15 | -1.080400    | 1.205438  | INFINITY  |
| YCONT16 | -1.029300    | 1.154211  | INFINITY  |
| YCONT17 | -.980300     | .440908   | INFINITY  |
| YCONT18 | -.933700     | .352861   | INFINITY  |
| YCONT19 | -.889200     | .992110   | INFINITY  |
| YCONT20 | -.846400     | .944403   | INFINITY  |
| YCONT21 | -.806600     | .899951   | INFINITY  |
| YCONT22 | -.768000     | .085520   | .102199   |
| YCONT23 | -.731500     | .103563   | INFINITY  |
| YCONT24 | -.696800     | .777443   | INFINITY  |
| T       | -2000.000000 | 21.934400 | 41.183830 |
| YDESC   | .000000      | .000000   | INFINITY  |
| Y1034   | .000000      | .000000   | INFINITY  |
| YR1     | .000000      | .000000   | INFINITY  |
| YS01    | .000000      | .000000   | INFINITY  |
| YSD2    | .000000      | .000000   | INFINITY  |
| YR2     | .000000      | .000000   | INFINITY  |
| YSD3    | .000000      | .000000   | INFINITY  |
| YR3     | .000000      | .000000   | INFINITY  |
| YSD4    | .000000      | .000000   | INFINITY  |
| YR4     | .000000      | .000000   | INFINITY  |
| YSD5    | .000000      | .000000   | INFINITY  |

|       |         |         |          |
|-------|---------|---------|----------|
| YR5   | .000000 | .000000 | INFINITY |
| YSD6  | .000000 | .000000 | INFINITY |
| YR6   | .000000 | .000000 | INFINITY |
| YR7   | .000000 | .000000 | INFINITY |
| YSD7  | .000000 | .000000 | INFINITY |
| YR8   | .000000 | .000000 | INFINITY |
| YSD8  | .000000 | .000000 | INFINITY |
| YR9   | .000000 | .000000 | INFINITY |
| YSD9  | .000000 | .000000 | INFINITY |
| YR10  | .000000 | .000000 | INFINITY |
| YSD10 | .000000 | .000000 | INFINITY |
| YR11  | .000000 | .000000 | INFINITY |
| YSD11 | .000000 | .000000 | INFINITY |
| YR12  | .000000 | .000000 | INFINITY |
| YSD12 | .000000 | .000000 | INFINITY |
| YR13  | .000000 | .000000 | INFINITY |
| YSD13 | .000000 | .000000 | INFINITY |
| YR14  | .000000 | .000000 | INFINITY |
| YSD14 | .000000 | .000000 | INFINITY |
| YR15  | .000000 | .000000 | INFINITY |
| YSD15 | .000000 | .000000 | INFINITY |
| YR16  | .000000 | .000000 | INFINITY |
| YSD16 | .000000 | .000000 | INFINITY |
| YR17  | .000000 | .000000 | INFINITY |
| YSD17 | .000000 | .000000 | INFINITY |
| YR18  | .000000 | .000000 | INFINITY |
| YSD18 | .000000 | .000000 | INFINITY |
| YR19  | .000000 | .000000 | INFINITY |
| YSD19 | .000000 | .000000 | INFINITY |
| YR20  | .000000 | .000000 | INFINITY |
| YSD20 | .000000 | .000000 | INFINITY |
| YR21  | .000000 | .000000 | INFINITY |
| YSD21 | .000000 | .000000 | INFINITY |
| YR22  | .000000 | .000000 | INFINITY |
| YSD22 | .000000 | .000000 | INFINITY |
| YR23  | .000000 | .000000 | INFINITY |
| YSD23 | .000000 | .000000 | INFINITY |
| YR24  | .000000 | .000000 | INFINITY |
| YSD24 | .000000 | .000000 | INFINITY |

## RIGHTHAND SIDE RANGES

| ROW     | CURRENT<br>RHS | ALLOWABLE<br>INCREASE | ALLOWABLE<br>DECREASE |
|---------|----------------|-----------------------|-----------------------|
| 2       | 1.000000       | INFINITY              | 1.000000              |
| SEQ154A | .000000        | .000000               | .000000               |
| SEQ154B | .000000        | INFINITY              | .000000               |
| SEQ154C | .000000        | INFINITY              | .000000               |
| SEQ143A | .000000        | .000711               | .000000               |
| SEQ143B | .000000        | INFINITY              | .000000               |
| SEQ143C | .000000        | INFINITY              | .000000               |
| SEQ132A | .000000        | .000000               | .000000               |
| SEQ132B | .000000        | INFINITY              | .000000               |
| SEQ132C | .000000        | INFINITY              | .000000               |
| SEQ121A | .000000        | .000000               | .000000               |
| SEQ121B | .000000        | INFINITY              | .000000               |
| SEQ121C | .000000        | INFINITY              | .000000               |
| SEQ254A | .000000        | .003844               | .002871               |
| SEQ254B | .000000        | INFINITY              | .003988               |

|         |         |          |         |
|---------|---------|----------|---------|
| SEQ243A | .000000 | .005963  | .002926 |
| SEQ232A | .000000 | .006043  | .005581 |
| SEQ221A | .000000 | .006083  | .018725 |
| SEQ221B | .000000 | INFINITY | .012731 |
| SEQ354A | .000000 | .002220  | .003671 |
| SEQ343A | .000000 | .002226  | .003587 |
| SEQ454A | .000000 | .000000  | .000491 |
| SEQ454B | .000000 | INFINITY | .000000 |
| SEQ454C | .000000 | INFINITY | .000000 |
| SEQ443A | .000000 | .000000  | .000719 |
| SEQ443B | .000000 | INFINITY | .000000 |
| SEQ443C | .000000 | INFINITY | .000000 |
| SEQ443D | .000000 | INFINITY | .000000 |
| SEQ432A | .000000 | .001552  | .004295 |
| SEQ432B | .000000 | INFINITY | .001524 |
| SEQ432C | .000000 | .000000  | .001561 |
| SEQ432D | .000000 | .000000  | .000000 |
| SEQ421A | .000000 | .001520  | .004149 |
| SEQ421B | .000000 | INFINITY | .001524 |
| SEQ421C | .000000 | INFINITY | .001524 |
| SEQ421D | .000000 | INFINITY | .001524 |
| SEQ554A | .000000 | .000000  | .003021 |
| SEQ554B | .000000 | INFINITY | .000000 |
| SEQ543A | .000000 | .000329  | .002287 |
| SEQ654A | .000000 | .000000  | .000000 |
| SEQ654B | .000000 | INFINITY | .000000 |
| SEQ654C | .000000 | INFINITY | .000000 |
| SEQ643A | .000000 | .000000  | .000000 |
| SEQ643B | .000000 | INFINITY | .000000 |
| SEQ643C | .000000 | INFINITY | .000000 |
| SEQ632A | .000000 | .000000  | .000000 |
| SEQ632B | .000000 | INFINITY | .000000 |
| SEQ632C | .000000 | INFINITY | .000000 |
| SEQ621A | .000000 | .000000  | .000000 |
| SEQ621B | .000000 | INFINITY | .000000 |
| SEQ621C | .000000 | INFINITY | .000000 |
| SEQ754A | .000000 | .003228  | .004347 |
| SEQ754B | .000000 | INFINITY | .006031 |
| SEQ743A | .000000 | .003232  | .004340 |
| SEQ732A | .000000 | .003244  | .004317 |
| SEQ721A | .000000 | .012710  | .003184 |
| SEQ721B | .000000 | INFINITY | .012731 |
| SEQ854A | .000000 | .003775  | .008016 |
| SEQ843A | .000000 | .003783  | .007982 |
| SEQ843B | .000000 | INFINITY | .003881 |
| SEQ832A | .000000 | .003805  | .007883 |
| SEQ832B | .000000 | INFINITY | .003881 |
| SEQ821A | .000000 | .003850  | .025665 |
| SEQ821B | .000000 | INFINITY | .003881 |
| SEQ954A | .000000 | .000000  | .000000 |
| SEQ954B | .000000 | INFINITY | .000000 |
| SEQ954C | .000000 | INFINITY | .000000 |
| SEQ954D | .000000 | INFINITY | .000000 |
| SEQ943A | .000000 | .000000  | .000000 |
| SEQ943B | .000000 | INFINITY | .000000 |
| SEQ943C | .000000 | INFINITY | .000000 |
| SEQ943D | .000000 | INFINITY | .000000 |
| SEQ932A | .000000 | .000506  | .000000 |

|          |         |          |         |
|----------|---------|----------|---------|
| SEQ932B  | .000000 | INFINITY | .000000 |
| SEQ932C  | .000000 | .000000  | .000000 |
| SEQ932D  | .000000 | .000000  | .000000 |
| SEQ921A  | .000000 | .000507  | .000000 |
| SEQ921B  | .000000 | INFINITY | .000000 |
| SEQ921C  | .000000 | INFINITY | .000000 |
| SEQ921D  | .000000 | INFINITY | .000000 |
| SEQ1034A | .000000 | .000000  | .000000 |
| SEQ1034B | .000000 | INFINITY | .000000 |
| SEQ1043A | .000000 | .001511  | .000000 |
| SEQ1043B | .000000 | INFINITY | .000000 |
| SEQ1032A | .000000 | .001513  | .000000 |
| SEQ1032B | .000000 | INFINITY | .000000 |
| SEQ1021A | .000000 | .001518  | .000000 |
| SEQ1021B | .000000 | INFINITY | .000000 |
| TERDESC  | .000000 | INFINITY | .022403 |
| MILH06   | .000000 | INFINITY | .029343 |
| FEIJA07  | .000000 | .004782  | .003218 |
| FEIJA08  | .000000 | .002583  | .003664 |
| BATATA10 | .000000 | INFINITY | .003881 |
| BATATA9  | .000000 | INFINITY | .023938 |
| AREA1    | .000000 | INFINITY | .022403 |
| AREA4    | .000000 | INFINITY | .026284 |
| AREA12   | .000000 | INFINITY | .022403 |
| AREA13   | .000000 | INFINITY | .022403 |
| AREA23   | .000000 | INFINITY | .026284 |
| AREA24   | .000000 | INFINITY | .051746 |
| ROTFE27  | .000000 | INFINITY | .006226 |
| ROTFE38  | .000000 | INFINITY | .043984 |
| ROTBAVE  | .000000 | INFINITY | .047865 |
| ROTBAPR  | .000000 | INFINITY | .050222 |
| ROTMILH  | .000000 | INFINITY | .051746 |
| CRE01    | .000000 | INFINITY | .209572 |
| CRE02    | .000000 | INFINITY | .209572 |
| CRE03    | .000000 | INFINITY | .209572 |
| CRE04    | .000000 | INFINITY | .209572 |
| CRE05    | .000000 | INFINITY | .209572 |
| CRE06    | .000000 | INFINITY | .209572 |
| CRE07    | .000000 | INFINITY | .209572 |
| CRE08    | .000000 | INFINITY | .209572 |
| CRE09    | .000000 | INFINITY | .209572 |
| CRE10    | .000000 | INFINITY | .209572 |
| CRE11    | .000000 | INFINITY | .209572 |
| CRE12    | .000000 | INFINITY | .209572 |
| CRE13    | .000000 | INFINITY | .209572 |
| CRE14    | .000000 | INFINITY | .209572 |
| CRE15    | .000000 | INFINITY | .209572 |
| CRE16    | .000000 | INFINITY | .209572 |
| CRE17    | .000000 | INFINITY | .209572 |
| CRE18    | .000000 | INFINITY | .209572 |
| CRE19    | .000000 | INFINITY | .209572 |
| CRE20    | .000000 | INFINITY | .209572 |
| CRE21    | .000000 | INFINITY | .209572 |
| CRE22    | .000000 | INFINITY | .209572 |
| CRE23    | .000000 | INFINITY | .209572 |
| MOC01    | .000000 | INFINIYY | .194048 |
| MOC02    | .000000 | INFINITY | .194048 |
| MOC03    | .000000 | INFINITY | .194048 |

|       |         |          |          |
|-------|---------|----------|----------|
| MOC04 | .000000 | INFINITY | .142226  |
| MOC05 | .000000 | INFINITY | .194048  |
| MOC06 | .000000 | INFINITY | .194048  |
| MOC07 | .000000 | INFINITY | .194048  |
| MOC08 | .000000 | INFINITY | .194048  |
| MOC09 | .000000 | INFINITY | .194048  |
| MOC10 | .000000 | INFINITY | .072668  |
| MOC11 | .000000 | INFINITY | .194048  |
| MOC12 | .000000 | INFINITY | .194048  |
| MOC13 | .000000 | INFINITY | .194048  |
| MOC14 | .000000 | INFINITY | .194048  |
| MOC15 | .000000 | INFINITY | .194048  |
| MOC16 | .000000 | INFINITY | .194048  |
| MOC17 | .000000 | INFINITY | .194048  |
| MOC18 | .000000 | INFINITY | .194048  |
| MOC19 | .000000 | INFINITY | .194048  |
| MOC20 | .000000 | INFINITY | .194048  |
| MOC21 | .000000 | INFINITY | .194048  |
| MOC22 | .000000 | INFINITY | .032015  |
| MOC23 | .000000 | INFINITY | .194048  |
| MOC24 | .000000 | INFINITY | .194048  |
| MO1   | .000000 | .044923  | .008788  |
| MO2   | .000000 | .044892  | .004623  |
| MO3   | .000000 | .044862  | .023063  |
| MO4   | .000000 | .044746  | .132105  |
| MO5   | .000000 | INFINITY | .027241  |
| MO6   | .000000 | .036910  | .027248  |
| MO7   | .000000 | INFINITY | .008004  |
| MO8   | .000000 | .020295  | .056090  |
| MO9   | .000000 | .218074  | .009532  |
| MO10  | .000000 | .103353  | .065256  |
| MO11  | .000000 | .101744  | .043289  |
| MO12  | .000000 | INFINITY | .057645  |
| MO13  | .000000 | INFINITY | .064165  |
| MO14  | .000000 | INFINITY | .058514  |
| MO15  | .000000 | INFINITY | .025045  |
| MO16  | .000000 | INFINITY | .007129  |
| MO17  | .000000 | .016391  | .021690  |
| MO18  | .000000 | .016389  | .021692  |
| MO19  | .000000 | INFINITY | .021388  |
| MO20  | .000000 | INFINITY | .064165  |
| MO21  | .000000 | INFINITY | .029944  |
| MO22  | .000000 | .139127  | .028312  |
| MO23  | .000000 | .137494  | .028381  |
| MO24  | .000000 | INFINITY | .064165  |
| BAL1  | .000000 | INFINITY | 2.919183 |
| BAL2  | .000000 | INFINITY | 1.351479 |
| BAL3  | .000000 | INFINITY | 1.366979 |
| BAL4  | .000000 | INFINITY | .814980  |
| BAL5  | .000000 | INFINITY | 1.088977 |
| BAL6  | .000000 | INFINITY | 1.035404 |
| BAL7  | .000000 | INFINITY | .818412  |
| BAL8  | .000000 | INFINITY | 1.176508 |
| BAL9  | .000000 | INFINITY | .967981  |
| BAL10 | .000000 | INFINITY | 3.683350 |
| BAL11 | .000000 | INFINITY | 1.838750 |
| BAL12 | .000000 | INFINITY | 1.101270 |
| BAL13 | .000000 | INFINITY | 1.161596 |

|       |         |          |          |
|-------|---------|----------|----------|
| BAL14 | .000000 | INFINITY | 1.132299 |
| BAL15 | .000000 | INFINITY | 1.421907 |
| BAL16 | .000000 | INFINITY | 1.110263 |
| BAL17 | .000000 | INFINITY | 1.035404 |
| BAL18 | .000000 | INFINITY | 1.035404 |
| BAL19 | .000000 | INFINITY | .725935  |
| BAL20 | .000000 | INFINITY | .870672  |
| BAL21 | .000000 | INFINITY | .969386  |
| BAL22 | .000000 | INFINITY | 4.174420 |
| BAL23 | .000000 | INFINITY | 2.217136 |
| BAL24 | .000000 | INFINITY | 1.161596 |

**PROBLEMA POSSIBILISTICO POSS D**



MAX - 7.36 Y111 - 15.61 Y211 - 26.11 Y314 - 7.74 Y411 - 17.25 Y514  
 - 7.01 Y121 - 14.87 Y221 - 5.47 Y324 - 24.87 Y421 + 66 Y525  
 - 6.68 Y131 - 14.16 Y231 + 72.42 Y335 - 23.68 Y431 + 62.86 Y535  
 - 6.36 Y141 - 6.17 Y142 - 11.35 Y241 - 22.55 Y441 - 7.88 Y841  
 - 23.41 Y1041 - 6.06 Y151 - 5.87 Y152 - 7.28 Y252 - 21.48 Y451  
 - 11.82 Y452 - 7.5 Y851 - 22.29 Y1051 - 5.59 Y162 - 128.3 Y163  
 - 6.93 Y262 - 20.46 Y461 - 11.26 Y462 - 14.69 Y463 - 7.15 Y861  
 - 21.23 Y1061 - 122.19 Y173 - 5 Y174 - 11.01 Y273 - 10.72 Y472  
 - 13.99 Y473 - 8.17 Y474 - 6.8 Y871 - 20.22 Y1071 - 116.37 Y183  
 - 4.76 Y184 - 10.21 Y482 - 13.32 Y483 - 7.78 Y484 + 49.25 Y485  
 - 6.48 Y881 - 19.26 Y1081 - 4.53 Y194 + 123.86 Y195 - 4.56 Y294  
 - 12.69 Y493 - 7.41 Y494 + 46.1 Y495 + 117.96 Y1105 + 85.47 Y2105  
 - 7.06 Y4104 + 44.67 Y4105 - 3.09 Y8102 - 8.51 Y10102 + 112.35 Y1115  
~~+ 81.4 Y7115 + 42.54 Y4115 - 2.95 Y8113 - 8.23 Y8113 - 8.1 Y10112~~  
~~+ 4.6 Y10113 - .53 Y6121 - 1.05 Y7121 - 7.83 Y8123 - 4.38 Y10123~~  
 - 6.4 Y10124 - .5 Y6131 - Y7131 - 3.75 Y8134 - 15.09 Y9131  
 - 6.1 Y10134 - .48 Y6141 - .95 Y7141 - 3.57 Y8144 - 14.37 Y9141  
 + 36.75 Y10145 - .45 Y6151 - .91 Y7151 + 40.33 Y8155 - 13.69 Y9151  
 + 35 Y10155 - .43 Y6161 - 3.43 Y6162 - .87 Y7161 - 13.04 Y9161  
 - .41 Y6171 - 3.27 Y6172 - 4.05 Y7172 - 12.41 Y9171 - 6.58 Y9172  
 - 3.11 Y6182 - 71.44 Y6183 - 3.86 Y7182 - 11.82 Y9181 - 6.27 Y9182  
 - 8.18 Y9183 - 68.02 Y6193 - 2.78 Y6194 - 6.13 Y7193 - 5.97 Y9192  
 - 7.79 Y9193 - 4.55 Y9194 - 64.8 Y6203 - 2.65 Y6204 - 5.69 Y9202  
 - 7.42 Y9203 - 4.33 Y9204 - 61.72 Y6214 + 68.97 Y6215 - 2.54 Y7214  
 - 7.07 Y9213 - 4.13 Y9214 + 26.12 Y9215 + 65.69 Y6225 + 47.6 Y7225  
 - 3.93 Y9224 + 24.87 Y9225 + 62.56 Y6235 + 45.33 Y7235 + 23.69 Y9235  
 + 22.56 Y9245 - .0952 Y81 - .0907 Y82 - .0864 Y83 - .0823 Y84  
 - .0784 Y85 - .0746 Y86 - .0711 Y87 - .0677 Y88 - .0645 Y89  
 - .0614 Y810 - .0585 Y811 - .0557 Y812 - .053 Y813 - .0505 Y814  
 - .0481 Y815 - .0458 Y816 - .0436 Y817 - .0416 Y818 - .0396 Y819  
 - .0377 Y820 - .0359 Y821 - .0342 Y822 - .0326 Y823 - 2.14 YCONT1  
 - 2.0381 YCONT2 - 1.941 YCONT3 - 1.8485 YCONT4 - 1.7606 YCONT5  
 - 1.6767 YCONT6 - 1.5969 YCONT7 - 1.5209 YCONT8 - 1.4484 YCONT9  
 - 1.3797 YCONT10 - 1.3137 YCONT11 - 1.2513 YCONT12 - 1.1916 YCONT13  
 - 1.1406 YCONT14 - 1.0804 YCONT15 - 1.0293 YCONT16 - .9803 YCONT17  
 - .9337 YCONT18 - .8892 YCONT19 - .8464 YCONT20 - .8066 YCONT21  
 - .768 YCONT22 - .7315 YCONT23 - .6968 YCONT24 - 2000 T

## SUBJECT TO

2) - 1.104 Y111 - 2.3415 Y211 - 3.9165 Y314 - 1.161 Y411  
 - 2.5875 Y514 - 1.0515 Y121 - 2.2305 Y221 - .8205 Y324 - 3.7305 Y421  
 - 13.2 Y525 - 1.002 Y131 - 2.124 Y231 - 10.863 Y335 - 3.552 Y431  
 - 12.572 Y535 - .954 Y141 - .9255 Y142 - 1.7025 Y241 - 3.3825 Y441  
 - 1.182 Y841 - 3.5115 Y1041 - .909 Y151 - .8805 Y152 - 1.092 Y252  
 - 3.222 Y451 - 1.773 Y452 - 1.125 Y851 - 3.3435 Y1051 - .8385 Y162  
 - 25.66 Y163 - 1.0395 Y262 - 3.069 Y461 - 1.689 Y462 - 2.938 Y463  
 - 1.0725 Y861 - 3.1845 Y1061 - 24.438 Y173 - .75 Y174 - 2.202 Y273  
 - 1.608 Y472 - 2.798 Y473 - 1.2255 Y474 - 6.8 Y871 - 3.033 Y1071  
 - 23.274 Y183 - .714 Y184 - 1.5315 Y482 - 2.664 Y483 - 1.167 Y484  
 - 9.85 Y485 - .972 Y881 - 2.889 Y1081 - .6795 Y194 - 24.772 Y195  
 - .684 Y294 - 2.538 Y493 - 1.1115 Y494 - 9.38 Y495 - 23.592 Y1105  
 - 34.188 Y2105 - 1.059 Y4104 - 8.934 Y4105 - .4635 Y8102  
 - 1.2765 Y10102 - 22.47 Y1115 - 32.56 Y2115 - 8.508 Y4115  
 - .4425 Y8112 - 1.646 Y8113 - 1.215 Y10112 - .92 Y10113 - .0795 Y6121  
 - .1575 Y7121 - 1.566 Y8123 - .876 Y10123 - .96 Y10124 - .075 Y6131  
 - .15 Y7131 - .5625 Y8134 - 2.2635 Y9131 - .915 Y10134 - .072 Y6141  
 - .1425 Y7141 - .5355 Y8144 - 2.1555 Y9141 - 7.35 Y10145 - .0675 Y6151  
 - .1365 Y7151 - 8.066 Y8155 - 2.0535 Y9151 - 7 Y10155 - .0645 Y6161

- .5145 Y6162 - .1305 Y7161 - 1.956 Y9161 - .0615 Y6171 - .4905 Y6172  
 - .6075 Y7172 - 1.8615 Y9171 - .987 Y9172 - .4665 Y6182 - 14.288 Y6183  
 - .579 Y7182 - 1.773 Y9181 - .9405 Y9182 - 1.636 Y9183 - 13.604 Y6193  
 - .417 Y6194 - 1.226 Y7193 - .8955 Y9192 - 1.558 Y9193 - .6825 Y9194  
 - 12.96 Y6203 - .3975 Y6204 - .8535 Y9202 - 1.484 Y9203 - .6495 Y9204  
 - 9.258 Y6214 - 13.794 Y6215 - .381 Y7214 - 1.414 Y9213 - .6195 Y9214  
 - 5.224 Y9215 - 13.138 Y6225 - 19.04 Y7225 - .5895 Y9224 - 4.974 Y9225  
 - 12.512 Y6235 - 18.132 Y7235 - 4.738 Y9235 - 4.512 Y9245  
 - .428 YCONT1 - .40762 YCONT2 - .3882 YCONT3 - .3697 YCONT4  
 - .35212 YCONT5 - .33534 YCONT6 - .31938 YCONT7 - .30418 YCONT8  
 - .28968 YCONT9 - .27594 YCONT10 - .26174 YCONT11 - .25026 YCONT12  
 - .23832 YCONT13 - .22812 YCONT14 - .21608 YCONT15 - .21586 YCONT16  
 - .19606 YCONT17 - .18674 YCONT18 - .17784 YCONT19 - .16936 YCONT20  
 - .16132 YCONT21 - .1536 YCONT22 - .1463 YCONT23 - .13936 YCONT24

+ 2000 T = 1

SEQ154A) - Y174 - Y184 - Y194 + Y195 + Y1105 + Y1115 = 0  
 SEQ154B) - Y174 - Y184 - Y194 + Y195 + Y1105 (= 0  
 SEQ154C) - Y174 - Y184 - Y194 + Y195 (= 0  
 SEQ143A) - Y163 - Y173 + Y174 - Y183 + Y184 + Y194 = 0  
 SEQ143B) - Y163 - Y173 + Y174 - Y183 + Y184 (= 0  
 SEQ143C) - Y163 - Y173 + Y174 (= 0  
 SEQ132A) - Y142 - Y152 - Y162 + Y163 + Y173 + Y183 = 0  
 SEQ132B) - Y142 - Y152 - Y162 + Y163 + Y173 (= 0  
 SEQ132C) - Y142 - Y152 - Y162 + Y163 (= 0  
 SEQ121A) - Y111 - Y121 - Y131 - Y141 + Y142 - Y151 + Y152 + Y162 = 0  
 SEQ121B) - Y111 - Y121 - Y131 - Y141 + Y142 - Y151 + Y152 (= 0  
 SEQ121C) - Y111 - Y121 - Y131 - Y141 + Y142 (= 0  
 SEQ254A) - Y294 + Y2105 + Y2115 = 0  
 SEQ254B) - Y294 + Y2105 (= 0  
 SEQ243A) - Y273 + Y294 = 0  
 SEQ232A) - Y252 - Y262 + Y273 = 0  
 SEQ221A) - Y211 - Y221 - Y231 - Y241 + Y252 + Y262 = 0  
 SEQ221B) - Y211 - Y221 - Y231 - Y241 + Y252 (= 0  
 SEQ354A) - Y314 - Y324 + Y335 = 0  
 SEQ343A) - Y314 + Y324 - 3 T = 0  
 SEQ454A) - Y474 - Y484 + Y485 - Y494 + Y495 - Y4104 + Y4105 + Y4115 = 0  
 SEQ454B) - Y474 - Y484 + Y485 - Y494 + Y495 - Y4104 + Y4105 (= 0  
 SEQ454C) - Y474 - Y484 + Y485 - Y494 + Y495 (= 0  
 SEQ443A) - Y463 - Y473 + Y474 - Y483 + Y484 - Y493 + Y494 + Y4104 = 0  
 SEQ443B) - Y463 - Y473 + Y474 - Y483 + Y484 - Y493 + Y494 (= 0  
 SEQ443C) - Y463 - Y473 + Y474 - Y483 + Y484 (= 0  
 SEQ443D) - Y463 - Y473 + Y474 (= 0  
 SEQ432A) - Y452 - Y462 + Y463 - Y472 + Y473 - Y482 + Y483 + Y493 = 0  
 SEQ432B) - Y452 - Y462 + Y463 - Y472 + Y473 - Y482 + Y483 (= 0  
 SEQ432C) - Y452 - Y462 + Y463 - Y472 + Y473 (= 0  
 SEQ432D) - Y452 - Y462 + Y463 (= 0  
 SEQ421A) - Y411 - Y421 - Y431 - Y441 - Y451 + Y452 - Y461 + Y462 + Y472

MAX - 7.36 Y111 - 15.61 Y211 - 26.11 Y314 - 7.74 Y411 - 17.25 Y514  
 - 7.01 Y121 - 14.87 Y221 - 5.47 Y324 - 24.07 Y421 + 66 Y525  
 - 6.68 Y131 - 14.16 Y231 + 72.42 Y335 - 23.68 Y431 + 62.86 Y535  
 - 6.36 Y141 - 6.17 Y142 - 11.35 Y241 - 22.55 Y441 - 7.88 Y841  
 - 23.41 Y1041 - 6.06 Y151 - 5.87 Y152 - 7.28 Y252 - 21.48 Y451  
 - 11.82 Y452 - 7.5 Y851 - 22.29 Y1051 - 5.59 Y162 - 128.3 Y163  
 - 6.93 Y262 - 20.46 Y461 - 11.26 Y462 - 14.69 Y463 - 7.15 Y861  
 - 21.23 Y1061 - 122.19 Y173 - 5 Y174 - 11.01 Y273 - 10.72 Y472  
 - 13.99 Y473 - 8.17 Y474 - 6.8 Y871 - 20.22 Y1071 - 116.37 Y183  
 - 4.76 Y184 - 10.21 Y482 - 13.32 Y483 - 7.78 Y484 + 49.25 Y485  
 - 6.48 Y881 - 19.26 Y1081 - 4.53 Y194 + 123.86 Y195 - 4.56 Y294  
 - 12.69 Y493 - 7.41 Y494 + 46.1 Y495 + 117.96 Y1105 + 85.47 Y2105  
 - 7.06 Y4104 + 44.67 Y4105 - 3.09 Y8102 - 8.51 Y10102 + 112.35 Y1115  
 + 81.4 Y2115 + 42.54 Y4115 - 2.95 Y8112 - 8.23 Y8113 - 8.1 Y10112  
 - 4.6 Y10113 - .53 Y6121 - 1.05 Y7121 - 7.83 Y8123 - 4.38 Y10123  
 - 6.4 Y10124 - .5 Y6131 - Y7131 - 3.75 Y8134 - 15.09 Y9131  
 - 6.1 Y10134 - .48 Y6141 - .95 Y7141 - 3.57 Y8144 - 14.37 Y9141  
 + 36.75 Y10145 - .45 Y6151 - .91 Y7151 + 40.33 Y8155 - 13.69 Y9151  
 + 35 Y10155 - .43 Y6161 - 3.43 Y6162 - .87 Y7161 - 13.04 Y9161  
 - .41 Y6171 - 3.27 Y6172 - 4.05 Y7172 - 12.41 Y9171 - 6.58 Y9172  
 - 3.11 Y6182 - 71.44 Y6183 - 3.86 Y7182 - 11.82 Y9181 - 6.27 Y9182  
 - 8.18 Y9183 - 68.02 Y6193 - 2.78 Y6194 - 6.13 Y7193 - 5.97 Y9192  
 - 7.79 Y9193 - 4.55 Y9194 - 64.8 Y6203 - 2.65 Y6204 - 5.69 Y9202  
 - 7.42 Y9203 - 4.33 Y9204 - 61.72 Y6214 + 68.97 Y6215 - 2.54 Y7214  
 - 7.07 Y9213 - 4.13 Y9214 + 26.12 Y9215 + 65.69 Y6225 + 47.6 Y7225  
 - 3.93 Y9224 + 24.87 Y9225 + 62.56 Y6235 + 45.33 Y7235 + 23.69 Y9235  
 + 22.56 Y9245 - .0952 Y81 - .0907 Y82 - .0864 Y83 - .0823 Y84  
 - .0784 Y85 - .0746 Y86 - .0711 Y87 - .0677 Y88 - .0645 Y89  
 - .0614 Y810 - .0585 Y811 - .0557 Y812 - .053 Y813 - .0505 Y814  
 - .0481 Y815 - .0458 Y816 - .0436 Y817 - .0416 Y818 - .0396 Y819  
 - .0377 Y820 - .0359 Y821 - .0342 Y822 - .0326 Y823 - 2.14 YCONT1  
 - 2.0381 YCONT2 - 1.941 YCONT3 - 1.8485 YCONT4 - 1.7606 YCONT5  
 - 1.6767 YCONT6 - 1.5969 YCONT7 - 1.5209 YCONT8 - 1.4484 YCONT9  
 - 1.3797 YCONT10 - 1.3137 YCONT11 - 1.2513 YCONT12 - 1.1916 YCONT13  
 - 1.1406 YCONT14 - 1.0804 YCONT15 - 1.0293 YCONT16 - .9803 YCONT17  
 - .9337 YCONT18 - .8872 YCONT19 - .8464 YCONT20 - .8066 YCONT21  
 - .768 YCONT22 - .7315 YCONT23 - .6968 YCONT24 - 2000 T

## SUBJECT TO

2) - 1.104 Y111 - 2.3415 Y211 - 3.9165 Y314 - 1.161 Y411  
 - 2.5875 Y514 - 1.0515 Y121 - 2.2305 Y221 - .8205 Y324 - 3.7305 Y421  
 - 13.2 Y525 - 1.002 Y131 - 2.124 Y231 - 10.863 Y335 - 3.552 Y431  
 - 12.572 Y535 - .954 Y141 - .9255 Y142 - 1.7025 Y241 - 3.3825 Y441  
 - 1.182 Y841 - 3.5115 Y1041 - .909 Y151 - .8805 Y152 - 1.092 Y252  
 - 3.222 Y451 - 1.773 Y452 - 1.125 Y851 - 3.3435 Y1051 - .8385 Y162  
 - 25.66 Y163 - 1.0395 Y262 - 3.069 Y461 - 1.689 Y462 - 2.938 Y463  
 - 1.0725 Y861 - 3.1845 Y1061 - 24.438 Y173 - .75 Y174 - 2.202 Y273  
 - 1.608 Y472 - 2.798 Y473 - 1.2255 Y474 - 6.8 Y871 - 3.033 Y1071  
 - 23.274 Y183 - .714 Y184 - 1.5315 Y482 - 2.664 Y483 - 1.167 Y484  
 - 9.85 Y485 - .972 Y881 - 2.889 Y1081 - .6795 Y194 - 24.772 Y195  
 - .684 Y294 - 2.538 Y493 - 1.1115 Y494 - 9.38 Y495 - 23.592 Y1105  
 - 34.188 Y2105 - 1.059 Y4104 - 8.934 Y4105 - .4635 Y8102  
 - 1.2765 Y10102 - 22.47 Y1115 - 32.56 Y2115 - 8.508 Y4115  
 - .4425 Y8112 - 1.646 Y8113 - 1.215 Y10112 - .92 Y10113 - .0795 Y6121  
 - .1575 Y7121 - 1.566 Y8123 - .876 Y10123 - .96 Y10124 - .075 Y6131  
 - .15 Y7131 - .5625 Y8134 - 2.2635 Y9131 - .915 Y10134 - .072 Y6141  
 - .1425 Y7141 - .5355 Y8144 - 2.1555 Y9141 - 7.35 Y10145 - .0675 Y6151  
 - .1365 Y7151 - 8.066 Y8155 - 2.0535 Y9151 - 7 Y10155 - .0645 Y6161

- .5145 Y6162 - .1305 Y7161 - 1.956 Y9161 - .0615 Y6171 - .4905 Y6172  
 - .6075 Y7172 - 1.8615 Y9171 - .987 Y9172 - .4665 Y6182 - 14.288 Y6183  
 - .579 Y7182 - 1.773 Y9181 - .9405 Y9182 - 1.636 Y9183 - 13.604 Y6193  
 - .417 Y6194 - 1.226 Y7193 - .8955 Y9192 - 1.558 Y9193 - .6825 Y9194  
 - 12.96 Y6203 - .3975 Y6204 - .8535 Y9202 - 1.484 Y9203 - .6495 Y9204  
 - 9.258 Y6214 - 13.794 Y6215 - .381 Y7214 - 1.414 Y9213 - .6195 Y9214  
 - 5.224 Y9215 - 13.138 Y6225 - 19.04 Y7225 - .5895 Y9224 - 4.974 Y9225  
 - 12.512 Y6235 - 18.132 Y7235 - 4.738 Y9235 - 4.512 Y9245  
 - .428 YCONT1 - .40762 YCONT2 - .3882 YCONT3 - .3697 YCONT4  
 - .35212 YCONT5 - .33534 YCONT6 - .31938 YCONT7 - .30418 YCONT8  
 - .28968 YCONT9 - .27594 YCONT10 - .26174 YCONT11 - .25026 YCONT12  
 - .23832 YCONT13 - .22812 YCONT14 - .21608 YCONT15 - .21506 YCONT16  
 - .19606 YCONT17 - .18674 YCONT18 - .17784 YCONT19 - .16936 YCONT20  
 - .16132 YCONT21 - .1536 YCONT22 - .1463 YCONT23 - .13936 YCONT24

+ 2000 T = 1

SEQ154A) - Y174 - Y184 - Y194 + Y195 + Y1105 + Y1115 = 0  
 SEQ154B) - Y174 - Y184 - Y194 + Y195 + Y1105 (= 0  
 SEQ154C) - Y174 - Y184 - Y194 + Y195 (= 0  
 SEQ143A) - Y163 - Y173 + Y174 - Y183 + Y184 + Y194 = 0  
 SEQ143B) - Y163 - Y173 + Y174 - Y183 + Y184 (= 0  
 SEQ143C) - Y163 - Y173 + Y174 (= 0  
 SEQ132A) - Y142 - Y152 - Y162 + Y163 + Y173 + Y183 = 0  
 SEQ132B) - Y142 - Y152 - Y162 + Y163 + Y173 (= 0  
 SEQ132C) - Y142 - Y152 - Y162 + Y163 (= 0  
 SEQ121A) - Y111 - Y121 - Y131 - Y141 + Y142 - Y151 + Y152 + Y162 = 0  
 SEQ121B) - Y111 - Y121 - Y131 - Y141 + Y142 - Y151 + Y152 (= 0  
 SEQ121C) - Y111 - Y121 - Y131 - Y141 + Y142 (= 0  
 SEQ254A) - Y294 + Y2105 + Y2115 = 0  
 SEQ254B) - Y294 + Y2105 (= 0  
 SEQ243A) - Y273 + Y294 = 0  
 SEQ232A) - Y252 - Y262 + Y273 = 0  
 SEQ221A) - Y211 - Y221 - Y231 - Y241 + Y252 + Y262 = 0  
 SEQ221B) - Y211 - Y221 - Y231 - Y241 + Y252 (= 0  
 SEQ354A) - Y314 - Y324 + Y335 = 0  
 SEQ343A) - Y314 + Y324 - 3 T = 0  
 SEQ454A) - Y474 - Y484 + Y485 - Y494 + Y495 - Y4104 + Y4105 + Y4115 = 0  
 SEQ454B) - Y474 - Y484 + Y485 - Y494 + Y495 - Y4104 + Y4105 (= 0  
 SEQ454C) - Y474 - Y484 + Y485 - Y494 + Y495 (= 0  
 SEQ443A) - Y463 - Y473 + Y474 - Y483 + Y484 - Y493 + Y494 + Y4104 = 0  
 SEQ443B) - Y463 - Y473 + Y474 - Y483 + Y484 - Y493 + Y494 (= 0  
 SEQ443C) - Y463 - Y473 + Y474 - Y483 + Y484 (= 0  
 SEQ443D) - Y463 - Y473 + Y474 (= 0  
 SEQ432A) - Y452 - Y462 + Y463 - Y472 + Y473 - Y482 + Y483 + Y493 = 0  
 SEQ432B) - Y452 - Y462 + Y463 - Y472 + Y473 - Y482 + Y483 (= 0  
 SEQ432C) - Y452 - Y462 + Y463 - Y472 + Y473 (= 0  
 SEQ432D) - Y452 - Y462 + Y463 (= 0  
 SEQ421A) - Y411 - Y421 - Y431 - Y441 - Y451 + Y452 - Y461 + Y462 + Y472  
 + Y482 = 0  
 SEQ421B) - Y411 - Y421 - Y431 - Y441 - Y451 + Y452 - Y461 + Y462 + Y472  
 (= 0  
 SEQ421C) - Y411 - Y421 - Y431 - Y441 - Y451 + Y452 - Y461 + Y462 (= 0  
 SEQ421D) - Y411 - Y421 - Y431 - Y441 - Y451 + Y452 (= 0  
 SEQ554A) - Y514 + Y525 + Y535 = 0  
 SEQ554B) - Y514 + Y525 (= 0  
 SEQ543A) - Y514 - 3 T = 0  
 SEQ654A) - Y6194 - Y6204 - Y6214 + Y6215 + Y6225 + Y6235 = 0  
 SEQ654B) - Y6194 - Y6204 - Y6214 + Y6215 + Y6225 (= 0  
 SEQ654C) - Y6194 - Y6204 - Y6214 + Y6215 (= 0

SEQ643A) - Y6183 - Y6193 + Y6194 - Y6203 + Y6204 + Y6214 = 0  
 SEQ643B) - Y6183 - Y6193 + Y6194 - Y6203 + Y6204 (= 0  
 SEQ643C) - Y6183 - Y6193 + Y6194 (= 0  
 SEQ632A) - Y6162 - Y6172 - Y6182 + Y6183 + Y6193 + Y6203 = 0  
 SEQ632B) - Y6162 - Y6172 - Y6182 + Y6183 + Y6193 (= 0  
 SEQ632C) - Y6162 - Y6172 - Y6182 + Y6183 (= 0  
 SEQ621A) - Y6121 - Y6131 - Y6141 - Y6151 - Y6161 + Y6162 - Y6171 + Y6172  
 + Y6182 = 0  
 SEQ621B) - Y6121 - Y6131 - Y6141 - Y6151 - Y6161 + Y6162 - Y6171 + Y6172  
 (= 0  
 SEQ621C) - Y6121 - Y6131 - Y6141 - Y6151 - Y6161 + Y6162 (= 0  
 SEQ754A) - Y7214 + Y7225 + Y7235 = 0  
 SEQ754B) - Y7214 + Y7225 (= 0  
 SEQ743A) - Y7193 + Y7214 = 0  
 SEQ732A) - Y7172 - Y7182 + Y7193 = 0  
 SEQ721A) - Y7121 - Y7131 - Y7141 - Y7151 - Y7161 + Y7172 + Y7182 = 0  
 SEQ721B) - Y7121 - Y7131 - Y7141 - Y7151 - Y7161 + Y7172 (= 0  
 SEQ854A) - Y8134 - Y8144 + Y8155 = 0  
 SEQ843A) - Y8113 - Y8123 + Y8134 + Y8144 (= 0  
 SEQ843B) - Y8113 - Y8123 + Y8134 (= 0  
 SEQ832A) - Y8102 - Y8112 + Y8113 + Y8123 = 0  
 SEQ832B) - Y8102 - Y8112 + Y8113 (= 0  
 SEQ821A) - Y841 - Y851 - Y861 - Y871 - Y881 + Y8102 + Y8112 = 0  
 SEQ821B) - Y841 - Y851 - Y861 - Y871 - Y881 + Y8102 (= 0  
 SEQ954A) - Y9194 - Y9204 - Y9214 + Y9215 - Y9224 + Y9225 + Y9235 + Y9245  
 = 0  
 SEQ954B) - Y9194 - Y9204 - Y9214 + Y9215 - Y9224 + Y9225 + Y9235 (= 0  
 SEQ954C) - Y9194 - Y9204 - Y9214 + Y9215 - Y9224 + Y9225 (= 0  
 SEQ954D) - Y9194 - Y9204 - Y9214 + Y9215 (= 0  
 SEQ943A) - Y9183 - Y9193 + Y9194 - Y9203 + Y9204 - Y9213 + Y9214 + Y9224  
 = 0  
 SEQ943B) - Y9183 - Y9193 + Y9194 - Y9203 + Y9204 - Y9213 + Y9214 (= 0  
 SEQ943C) - Y9183 - Y9193 + Y9194 - Y9203 + Y9204 (= 0  
 SEQ943D) - Y9183 - Y9193 + Y9194 (= 0  
 SEQ932A) - Y9172 - Y9182 + Y9183 - Y9192 + Y9193 - Y9202 + Y9203 + Y9213  
 = 0  
 SEQ932B) - Y9172 - Y9182 + Y9183 - Y9192 + Y9193 - Y9202 + Y9203 (= 0  
 SEQ932C) - Y9172 - Y9182 + Y9183 - Y9192 + Y9193 (= 0  
 SEQ932D) - Y9172 - Y9182 + Y9183 (= 0  
 SEQ921A) - Y9131 - Y9141 - Y9151 - Y9161 - Y9171 + Y9172 - Y9181 + Y9182  
 + Y9192 + Y9202 = 0  
 SEQ921B) - Y9131 - Y9141 - Y9151 - Y9161 - Y9171 + Y9172 - Y9181 + Y9182  
 + Y9192 (= 0  
 SEQ921C) - Y9131 - Y9141 - Y9151 - Y9161 - Y9171 + Y9172 - Y9181 + Y9182  
 (= 0  
 SEQ921D) - Y9131 - Y9141 - Y9151 - Y9161 - Y9171 + Y9172 (= 0  
 SEQ1054A) - Y10124 - Y10134 + Y10145 + Y10155 = 0  
 SEQ1054B) - Y10124 - Y10134 + Y10145 (= 0  
 SEQ1043A) - Y10113 - Y10123 + Y10124 + Y10134 = 0  
 SEQ1043B) - Y10113 - Y10123 + Y10124 (= 0  
 SEQ1032A) - Y10102 - Y10112 + Y10113 + Y10123 = 0  
 SEQ1032B) - Y10102 - Y10112 + Y10113 (= 0  
 SEQ1021A) - Y1041 - Y1051 - Y1061 - Y1071 - Y1081 + Y10102 + Y10112 = 0  
 SEQ1021B) - Y1041 - Y1051 - Y1061 - Y1071 - Y1081 + Y10102 (= 0  
 TERDESC) Y525 + Y335 + Y535 + Y485 + Y195 + Y495 + Y1105 + Y2105 + Y4105  
 + Y1115 + Y2115 + Y4115 - 40 T + YDESC (= 0  
 MILHD6) - Y525 - Y335 - Y535 - Y485 - Y195 - Y495 - Y1105 - Y2105 - Y4105  
 - Y1115 - Y2115 - Y4115 + Y6215 + Y6225 + Y6235 (= 0

FEIJA07) - Y525 - Y535 - Y485 - Y195 - Y495 - Y1105 - Y2105 - Y4105 - Y1115

237

- Y2115 - Y4115 + Y7225 + Y7235 (= 0

FEIJA08) - Y525 - Y535 + Y8155 (= 0

BATATA10) - Y335 + Y10145 + Y10155 - YDESC (= 0

BATATA9) - Y335 - Y195 - Y1105 - Y2105 - Y1115 - Y2115 + Y9215 + Y9225

+ Y9235 + Y9245 (= 0

AREA1) Y111 + Y211 + Y314 + Y411 + Y514 + Y121 + Y221 + Y324 + Y421

+ Y131 + Y231 + Y431 + Y141 + Y241 + Y441 + Y151 + Y451 + Y461 - 40 T

+ YDESC (= 0

AREA4) Y111 + Y211 + Y411 + Y121 + Y221 + Y421 + Y131 + Y231 + Y431

+ Y141 + Y241 + Y441 + Y841 + Y1041 + Y151 + Y451 + Y851 + Y1051

+ Y461 + Y861 + Y1061 + Y871 + Y1071 + Y881 + Y1081 - 40 T (= 0

AREA12) Y8113 + Y10113 + Y6121 + Y7121 + Y8123 + Y10123 + Y6131 + Y7131

+ Y6141 + Y7141 + Y6151 + Y7151 + Y6161 + Y7161 + Y6171 - 40 T

(= 0

AREA13) Y6121 + Y7121 + Y10124 + Y6131 + Y7131 + Y8134 + Y9131 + Y10134

+ Y6141 + Y7141 + Y8144 + Y9141 + Y6151 + Y7151 + Y9151 + Y6161

+ Y7161 + Y9161 + Y6171 + Y9171 + Y9181 - 40 T (= 0

AREA23) Y6215 + Y9215 + Y6225 + Y7225 + Y9225 + Y6235 + Y7235 + Y9235

- 40 T (= 0

AREA24) Y9245 - 40 T (= 0

ROTFE27) Y2105 + Y2115 + Y7225 + Y7235 - 40 T (= 0

ROTFE38) Y335 + Y8155 - 40 T (= 0

ROTBAVE) Y525 + Y535 + Y10145 + Y10155 - 40 T (= 0

ROTBAPR) Y485 + Y495 + Y4105 + Y4115 + Y9215 + Y9225 + Y9235 + Y9245

- 40 T (= 0

ROTMILH) Y195 + Y1105 + Y1115 + Y6215 + Y6225 + Y6235 - 40 T (= 0

CRE01) YB1 - 162 T (= 0

CRE02) YB2 - 162 T (= 0

CRE03) YB3 - 162 T (= 0

CRE04) YB4 - 162 T (= 0

CRE05) YB5 - 162 T (= 0

CRE06) YB6 - 162 T (= 0

CRE07) YB7 - 162 T (= 0

CRE08) YB8 - 162 T (= 0

CRE09) YB9 - 162 T (= 0

CRE10) YB10 - 162 T (= 0

CRE11) YB11 - 162 T (= 0

CRE12) YB12 - 162 T (= 0

CRE13) YB13 - 162 T (= 0

CRE14) YB14 - 162 T (= 0

CRE15) YB15 - 162 T (= 0

CRE16) YB16 - 162 T (= 0

CRE17) YB17 - 162 T (= 0

CRE18) YB18 - 162 T (= 0

CRE19) YB19 - 162 T (= 0

CRE20) YB20 - 162 T (= 0

CRE21) YB21 - 162 T (= 0

CRE22) YB22 - 162 T (= 0

CRE23) YB23 - 162 T (= 0

MOC01) YCONT1 - 150 T (= 0

MOC02) YCONT2 - 150 T (= 0

MOC03) YCONT3 - 150 T (= 0

MOC04) YCONT4 - 150 T (= 0

MOC05) YCONT5 - 150 T (= 0

MOC06) YCONT6 - 150 T (= 0

MOC07) YCONT7 - 150 T (= 0

MOC08) YCONT8 - 150 T (= 0

MOC09) YCONT9 - 150 T (= 0  
 MOC10) YCONT10 - 150 T (= 0  
 MOC11) YCONT11 - 150 T (= 0  
 MOC12) YCONT12 - 150 T (= 0  
 MOC13) YCONT13 - 150 T (= 0  
 MOC14) YCONT14 - 150 T (= 0  
 MOC15) YCONT15 - 150 T (= 0  
 MOC16) YCONT16 - 150 T (= 0  
 MOC17) YCONT17 - 150 T (= 0  
 MOC18) YCONT18 - 150 T (= 0  
 MOC19) YCONT19 - 150 T (= 0  
 MOC20) YCONT20 - 150 T (= 0  
 MOC21) YCONT21 - 150 T (= 0  
 MOC22) YCONT22 - 150 T (= 0  
 MOC23) YCONT23 - 150 T (= 0  
 MOC24) YCONT24 - 150 T (= 0  
 MO1) 1.442 Y111 + 6.695 Y211 + 1.236 Y314 + 1.957 Y411 + 12.36 Y514  
 - .97 YCONT1 - 49.6 T (= 0  
 MO2) 1.422 Y121 + 6.695 Y221 + 1.236 Y324 + 1.957 Y421 + 12.875 Y525  
 - .97 YCONT2 - 48.4 T (= 0  
 MO3) 1.422 Y131 + 6.695 Y231 + 9.785 Y335 + 1.957 Y431 + 36.05 Y535  
 - .97 YCONT3 - 48.4 T (= 0  
 MO4) 1.442 Y141 + 4.944 Y142 + 6.695 Y241 + 1.957 Y441 + 2.06 Y841  
 + 3.09 Y1041 - .97 YCONT4 - 48.4 T (= 0  
 MO5) 1.442 Y151 + 4.944 Y152 + 4.635 Y252 + 1.957 Y451 + 1.339 Y452  
 + 2.06 Y851 + 3.09 Y1051 - .97 YCONT5 - 48.4 T (= 0  
 MO6) 4.944 Y162 + 2.575 Y163 + 4.635 Y262 + 1.957 Y461 + 1.339 Y462  
 + 12.875 Y463 + 2.06 Y861 + 3.09 Y1061 - .97 YCONT6 - 48.4 T (= 0  
 MO7) 2.575 Y173 + 3.09 Y174 + 2.575 Y273 + 1.339 Y472 + 12.875 Y473  
 + 5.665 Y474 + 2.06 Y871 + 3.09 Y1071 - .97 YCONT7 - 48.4 T (= 0  
 MO8) 2.575 Y183 + 3.09 Y184 + 1.339 Y482 + 12.875 Y483 + 5.665 Y484  
 + 36.05 Y485 + 2.06 Y881 + 3.09 Y1081 - .97 YCONT8 - 48.4 T (= 0  
 MO9) 3.06 Y194 + 10.3 Y195 + 1.236 Y294 + 12.875 Y493 + 5.665 Y494  
 + 36.05 Y495 - .97 YCONT9 - 48.4 T (= 0  
 MO10) 10.3 Y1105 + 9.785 Y2105 + 5.665 Y4104 + 36.05 Y4105  
 + 5.15 Y8102 + 1.339 Y10102 - .97 YCONT10 - 48.4 T (= 0  
 MO11) 10.3 Y1115 + 9.785 Y2115 + 36.05 Y4115 + 5.15 Y8112  
 + 1.545 Y8113 + 1.339 Y10112 + 12.875 Y10113 - .97 YCONT11 - 48.4 T  
 (= 0  
 MO12) 1.03 Y6121 + 2.06 Y7121 + 1.545 Y8123 + 12.875 Y10123  
 + 5.665 Y10124 - .97 YCONT12 - 48.4 T (= 0  
 MO13) 1.03 Y6131 + 2.06 Y7131 + 1.339 Y8134 + 3.09 Y9131  
 + 5.665 Y10134 - .97 YCONT13 - 48.4 T (= 0  
 MO14) 1.03 Y6141 + 2.06 Y7141 + 1.339 Y8144 + 3.09 Y9141  
 + 36.05 Y10145 - .97 YCONT14 - 48.4 T (= 0  
 MO15) 1.03 Y6151 + 2.06 Y7151 + 9.27 Y8155 + 3.09 Y9151 + 36.05 Y10155  
 - .97 YCONT15 - 48.4 T (= 0  
 MO16) 1.03 Y6161 + 4.944 Y6162 + 2.06 Y7161 + 3.09 Y9161 - .97 YCONT16  
 - 48.4 T (= 0  
 MO17) 1.03 Y6171 + 4.944 Y6172 + 4.635 Y7172 + 3.09 Y9171  
 + 1.339 Y9172 - .97 YCONT17 - 48.4 T (= 0  
 MO18) 4.944 Y6182 + 2.575 Y6183 + 4.635 Y7182 + 3.09 Y9181  
 + 1.339 Y9182 + 12.875 Y9183 - .97 YCONT18 - 48.4 T (= 0  
 MO19) 2.575 Y6193 + 3.09 Y6194 + 1.545 Y7193 + 1.339 Y9192  
 + 12.875 Y9193 + 5.665 Y9194 - .97 YCONT19 - 48.4 T (= 0  
 MO20) 2.575 Y6203 + 3.09 Y6204 + 1.339 Y9202 + 12.875 Y9203  
 + 5.665 Y9204 - .97 YCONT20 - 48.4 T (= 0  
 MO21) 3.09 Y6214 + 10.3 Y6215 + 1.236 Y7214 + 12.875 Y9213

+ 5.665 Y9214 + 36.05 Y9215 - .97 YCONT21 - 48.4 T (= 0  
 MO22) 10.3 Y6225 + 9.785 Y7225 + 5.665 Y9224 + 36.05 Y9225  
 - .97 YCONT22 - 48.4 T (= 0  
 MO23) 10.3 Y6235 + 9.785 Y7235 + 36.05 Y9235 - .97 YCONT23 - 48.4 T  
 (= 0  
 MO24) 36.05 Y9245 - .97 YCONT24 - 48.4 T (= 0  
 BAL1) 7.5808 Y111 + 16.0783 Y211 + 7.9722 Y314 + 26.8933 Y411  
 + 17.7675 Y514 - YB1 + 2.2042 YCONT1 - 1691.78 T + YR1 + YSD1  
 (= 0  
 BAL2) 7.5808 Y121 + 16.0783 Y221 + 5.9122 Y324 + 26.8933 Y421  
 - 66.528 Y525 + 1.133 YB1 - YB2 + 2.2042 YCONT2 - 224.48 T  
 - 1.005 YSD1 + YSD2 + YR2 (= 0  
 BAL3) 7.5808 Y131 + 16.0783 Y231 - 76.656 Y335 + 26.8933 Y431  
 - 66.528 Y535 + 1.133 YB2 - YB3 + 2.2042 YCONT3 - 224.48 T  
 - 1.005 YSD2 + YSD3 + YR3 (= 0  
 BAL4) 7.5808 Y141 + 7.3542 Y142 + 13.56657 Y241 + 26.8933 Y441  
 + 9.3936 YB41 + 27.913 Y1041 + 1.133 YB3 - YB4 + 2.2042 YCONT4  
 - 224.48 T - 1.005 YSD3 + YSD4 + YR4 (= 0  
 BAL5) 7.5808 Y151 + 7.3542 Y152 + 9.1155 Y252 + 26.8933 Y451  
 + 14.8011 Y452 + 9.3936 YB51 + 27.913 Y1051 + 1.133 YB4 - YB5  
 + 2.2042 YCONT5 - 224.48 T - 1.005 YSD4 + YSD5 + YR5 (= 0  
 BAL6) 7.3542 Y162 + 170.3 Y163 + 9.1155 Y262 + 26.8933 Y461  
 + 14.8011 Y462 + 19.5 Y463 + 9.3936 YB61 + 27.913 Y1061 + 1.133 YB5  
 - YB6 + 2.2042 YCONT6 - 224.48 T - 1.005 YSD5 + YSD6 + YR6 (= 0  
 BAL7) 170.3 Y173 + 6.901 Y174 + 15.34 Y273 + 14.8011 Y472 + 19.5 Y473  
 + 11.2837 Y474 + 9.3936 YB71 + 27.913 Y1071 + 1.133 YB6 - YB7  
 + 2.2042 YCONT7 - 224.48 T - 1.005 YSD6 + YR7 + YSD7 (= 0  
 BAL8) 170.3 Y183 + 6.901 Y184 + 14.8011 Y482 + 19.5 Y483  
 + 11.2837 Y484 - 66.528 Y485 + 9.3936 YB81 + 27.913 Y1081 + 1.133 YB7  
 - YB8 + 2.2042 YCONT8 - 224.48 T - 1.005 YSD7 + YR8 + YSD8 (= 0  
 BAL9) 6.901 Y194 - 175.68 Y195 + 6.9422 Y294 + 19.5 Y493  
 + 11.2837 Y494 - 66.528 Y495 + 1.133 YB8 - YB9 + 2.2042 YCONT9  
 - 224.48 T - 1.005 YSD8 + YR9 + YSD9 (= 0  
 BAL10) - 175.68 Y1105 - 143.21 Y2105 + 11.2837 Y4104 - 66.528 Y4105  
 + 4.944 YB102 + 13.596 Y10102 + 1.133 YB9 - YB10 + 2.2042 YCONT10  
 - 224.48 T - 1.005 YSD9 + YR10 + YSD10 (= 0  
 BAL11) - 175.68 Y1115 - 143.21 Y2115 - 66.528 Y4115 + 4.944 YB112  
 + 13.936 YB113 + 13.596 Y10112 + 7.8 Y10113 + 1.133 YB10 - YB11  
 + 2.2042 YCONT11 - 224.48 T - 1.005 YSD10 + YR11 + YSD11 (= 0  
 BAL12) .927 Y6121 + 1.854 Y7121 + 13.936 Y8123 + 7.8 Y10123  
 + 11.2785 Y10124 + 1.133 YB11 - YB12 + 2.2042 YCONT12 - 224.48 T  
 - 1.005 YSD11 + YR12 + YSD12 (= 0  
 BAL13) .927 Y6131 + 1.854 Y7131 + 6.9422 Y8134 + 27.913 Y9131  
 + 11.2785 Y10134 + 1.133 YB12 - YB13 + 2.2042 YCONT13 - 224.48 T  
 - 1.005 YSD12 + YR13 + YSD13 (= 0  
 BAL14) .927 Y6141 + 1.854 Y7141 + 6.9422 Y8144 + 27.913 Y9141  
 - 66.528 Y10145 + 1.133 YB13 - YB14 + 2.2042 YCONT14 - 224.48 T  
 - 1.005 YSD13 + YR14 + YSD14 (= 0  
 BAL15) .927 Y6151 + 1.854 Y7151 - 76.656 Y8155 + 27.913 Y9151  
 - 66.528 Y10155 + 1.133 YB14 - YB15 + 2.2042 YCONT15 - 224.48 T  
 - 1.005 YSD14 + YR15 + YSD15 (= 0  
 BAL16) .927 Y6161 + 7.3542 Y6162 + 1.854 Y7161 + 27.913 Y9161  
 + 1.133 YB15 - YB16 + 2.2042 YCONT16 - 224.48 T - 1.005 YSD15 + YR16  
 + YSD16 (= 0  
 BAL18) 7.3542 Y6182 + 170.3 Y6183 + 9.1155 Y7182 + 27.913 Y9181  
 + 14.8011 Y9182 + 19.5 Y9183 + 1.133 YB17 - YB18 + 2.2042 YCONT18  
 - 224.48 T + YR18 - 1.005 YSD17 + YSD18 (= 0  
 BAL19) 170.3 Y6193 + 6.901 Y6194 + 15.34 Y7193 + 14.8011 Y9192



$$+ 19.5 Y9193 + 11.2785 Y9194 + 1.133 YB18 - YB19 + 2.2042 YCONT19 \\ - 224.48 T - 1.005 YSD18 + YR19 + YSD19 \leq 0$$

$$\text{BAL20)} \quad 170.3 Y6203 + 6.901 Y6204 + 14.8011 Y9202 + 19.5 Y9203 \\ + 11.2785 Y9204 + 1.133 YB19 - YB20 + 2.2042 YCONT10 - 224.48 T \\ - 1.005 YSD19 + YR20 + YSD20 \leq 0$$

$$\text{BAL21)} \quad 6.901 Y6214 - 175.68 Y6215 + 6.9422 Y7214 + 19.5 Y9213 \\ + 11.2785 Y9214 - 66.528 Y9215 + 1.133 YB20 - YB21 + 2.2042 YCONT21 \\ - 224.48 T - 1.005 YSD20 + YR21 + YSD21 \leq 0$$

$$\text{BAL22)} \quad 174.68 Y6225 - 143.21 Y7225 + 11.2785 Y9224 - 66.528 Y9225 \\ + 1.133 YB21 - YB22 + 2.2042 YCONT22 - 224.48 T - 1.005 YSD21 + YR22 \\ + YSD22 \leq 0$$

$$\text{BAL23)} \quad 175.68 Y6235 - 143.21 Y7235 - 66.528 Y9235 + 1.133 YB22 - YB23 \\ + 2.2042 YCONT23 - 224.48 T - 1.005 YSD22 + YR23 + YSD23 \leq 0$$

$$\text{BAL24)} \quad 66.528 Y9245 + 1.133 YB23 + 2.2042 YCONT24 - 224.48 T \\ - 1.005 YSD23 + YR24 + YSD24 \leq 0$$

$$\text{BAL17)} \quad .927 Y6171 + 7.3542 Y6172 + 9.1155 Y7172 + 27.913 Y9171 \\ + 14.8011 Y9172 + 1.133 YB16 - YB17 + 2.2042 YCONT17 - 224.48 T \\ - 1.005 YSD16 + YSD17 + YR17 \leq 0$$

END

## OBJECTIVE FUNCTION VALUE

1) -401369400

| VARIABLE | VALUE   | REDUCED COST |
|----------|---------|--------------|
| Y111     | .000000 | 9.798900     |
| Y211     | .002420 | .000000      |
| Y314     | .000000 | 21.737800    |
| Y411     | .001961 | .000000      |
| Y514     | .004802 | .000000      |
| Y121     | .000000 | 9.566784     |
| Y221     | .001450 | .000000      |
| Y324     | .004802 | .000000      |
| Y421     | .000000 | 18.390650    |
| Y525     | .004802 | .000000      |
| Y131     | .000000 | 9.376797     |
| Y231     | .004553 | .000000      |
| Y335     | .004802 | .000000      |
| Y431     | .000000 | 17.349040    |
| Y535     | .000000 | 41.732110    |
| Y141     | .000000 | 9.711473     |
| Y142     | .000000 | 16.719410    |
| Y241     | .020206 | .000000      |
| Y441     | .000000 | 17.021840    |
| Y841     | .000000 | 5.484531     |
| Y1041    | .000000 | 18.757110    |
| Y151     | .000000 | 6.424845     |
| Y152     | .000000 | 6.223406     |
| Y252     | .011916 | .000000      |
| Y451     | .000000 | 11.858650    |
| Y452     | .000000 | .486516      |
| Y851     | .000000 | .840844      |
| Y1051    | .000000 | 11.208470    |
| Y162     | .000000 | 6.322360     |
| Y163     | .000000 | 27.137540    |
| Y262     | .016713 | .000000      |
| Y461     | .000000 | 10.933920    |
| Y462     | .000000 | .000000      |
| Y463     | .000000 | 3.809441     |
| Y861     | .000000 | .634693      |
| Y1061    | .000000 | 10.332030    |
| Y173     | .000000 | 20.330920    |
| Y174     | .000000 | .392311      |
| Y273     | .028630 | .000000      |
| Y472     | .000000 | .000000      |
| Y473     | .000000 | 1.342783     |
| Y474     | .000000 | .609558      |
| Y871     | .000000 | 2.418615     |
| Y1071    | .000000 | 9.013845     |
| Y183     | .000000 | 14.344430    |
| Y184     | .000000 | .498712      |
| Y482     | .001961 | .000000      |
| Y483     | .000000 | 1.738201     |
| Y484     | .000000 | .857635      |
| Y485     | .001802 | .000000      |
| Y881     | .004802 | .000000      |

|        |         |           |
|--------|---------|-----------|
| Y1081  | .000000 | 8.356896  |
| Y194   | .000000 | .000000   |
| Y195   | .000000 | .000000   |
| Y294   | .028630 | .000000   |
| Y493   | .001961 | .000000   |
| Y494   | .001961 | .000000   |
| Y495   | .000159 | .000000   |
| Y1105  | .000000 | 20.896120 |
| Y2105  | .023240 | .000000   |
| Y4104  | .000000 | 8.137289  |
| Y4105  | .000000 | 55.395080 |
| Y8102  | .000000 | 1.946627  |
| Y10102 | .000000 | .902215   |
| Y1115  | .000000 | 22.459390 |
| Y2115  | .005390 | .000000   |
| Y4115  | .000000 | 44.766710 |
| Y8112  | .004802 | .000000   |
| Y8113  | .000000 | 2.266620  |
| Y10112 | .000000 | .000000   |
| Y10113 | .000000 | 15.525250 |
| Y6121  | .000000 | .561909   |
| Y7121  | .000000 | .190837   |
| Y8123  | .004802 | .000000   |
| Y10123 | .000000 | .000000   |
| Y10124 | .000000 | .318062   |
| Y6131  | .000000 | .530103   |
| Y7131  | .000000 | .137827   |
| Y8134  | .000000 | .190838   |
| Y9131  | .000000 | 10.024010 |
| Y10134 | .000000 | .000000   |
| Y6141  | .000000 | .508899   |
| Y7141  | .000000 | .084816   |
| Y8144  | .004802 | .000000   |
| Y9141  | .000000 | 9.260659  |
| Y10145 | .000000 | .000000   |
| Y6151  | .000000 | .477092   |
| Y7151  | .000000 | .042408   |
| Y8155  | .004802 | .000000   |
| Y9151  | .000000 | 8.539720  |
| Y10155 | .000000 | 1.609520  |
| Y6161  | .000000 | .455888   |
| Y6162  | .000000 | 3.636505  |
| Y7161  | .035392 | .000000   |
| Y9161  | .000000 | 7.850587  |
| Y6171  | .000000 | 1.460962  |
| Y6172  | .000000 | 8.393007  |
| Y7172  | .016713 | .000000   |
| Y9171  | .000000 | 10.261490 |
| Y9172  | .000000 | .270470   |
| Y6182  | .000000 | 8.438243  |
| Y6183  | .000000 | 19.228410 |
| Y7182  | .018678 | .000000   |
| Y9181  | .000000 | 9.770263  |
| Y9182  | .000000 | .000000   |
| Y9183  | .000000 | 16.594410 |
| Y6193  | .000000 | 12.856260 |
| Y6194  | .000000 | .137829   |
| Y7193  | .035392 | .000000   |

|         |         |           |
|---------|---------|-----------|
| Y9192   | .000000 | .000000   |
| Y9193   | .000000 | 1.074654  |
| Y9194   | .000000 | .445286   |
| Y6203   | .000000 | 9.377781  |
| Y6204   | .000000 | .000000   |
| Y9202   | .000000 | .000000   |
| Y9203   | .000000 | .378096   |
| Y9204   | .000000 | .212040   |
| Y6214   | .000000 | 62.626340 |
| Y6215   | .000000 | .000000   |
| Y7214   | .035392 | .000000   |
| Y9213   | .000000 | .000000   |
| Y9214   | .000000 | .000000   |
| Y9215   | .000000 | .000000   |
| Y6225   | .000000 | 11.826390 |
| Y7225   | .027475 | .000000   |
| Y9224   | .000000 | 4.633287  |
| Y9225   | .000000 | 31.983570 |
| Y6235   | .000000 | 12.699290 |
| Y7235   | .007917 | .000000   |
| Y9235   | .000000 | 26.048390 |
| Y9245   | .000000 | 3.274225  |
| YB1     | .000000 | .095200   |
| YB2     | .000000 | .090700   |
| YB3     | .000000 | .086400   |
| YB4     | .000000 | .082300   |
| YB5     | .000000 | .078400   |
| YB6     | .000000 | .074600   |
| YB7     | .000000 | .071100   |
| YB8     | .000000 | .067700   |
| YB9     | .000000 | .064500   |
| YB10    | .000000 | .061400   |
| YB11    | .000000 | .058500   |
| YB12    | .000000 | .055700   |
| YB13    | .000000 | .053000   |
| YB14    | .000000 | .050500   |
| YB15    | .000000 | .048100   |
| YB16    | .000000 | .045800   |
| YB17    | .000000 | .043600   |
| YB18    | .000000 | .041600   |
| YB19    | .000000 | .039600   |
| YB20    | .000000 | .037700   |
| YB21    | .000000 | .035900   |
| YB22    | .000000 | .034200   |
| YB23    | .000000 | .032600   |
| YCONT1  | .000000 | .969266   |
| YCONT2  | .000000 | .745517   |
| YCONT3  | .000000 | .531561   |
| YCONT4  | .059603 | .000000   |
| YCONT5  | .000000 | 1.901930  |
| YCONT6  | .000000 | 1.733638  |
| YCONT7  | .000000 | 1.725089  |
| YCONT8  | .000000 | 1.529712  |
| YCONT9  | .000000 | 1.531074  |
| YCONT10 | .154574 | .000000   |
| YCONT11 | .000000 | .266990   |
| YCONT12 | .000000 | 1.351747  |
| YCONT13 | .000000 | 1.287254  |

|         |         |          |
|---------|---------|----------|
| YCONT14 | .000000 | 1.232160 |
| YCONT15 | .000000 | 1.167128 |
| YCONT16 | .000000 | 1.115940 |
| YCONT17 | .000000 | .092497  |
| YCONT18 | .009391 | .000000  |
| YCONT19 | .000000 | .960580  |
| YCONT20 | .000000 | .914376  |
| YCONT21 | .000000 | .871349  |
| YCONT22 | .197295 | .000000  |
| YCONT23 | .000000 | .149470  |
| YCONT24 | .000000 | .752735  |
| 1       | .001601 | .000000  |
| YDESC   | .000000 | .000000  |
| YR1     | .000000 | .000000  |
| YSD1    | .000000 | .000000  |
| YSD2    | .000000 | .000000  |
| YR2     | .000000 | .000000  |
| YSD3    | .045988 | .000000  |
| YR3     | .000000 | .000000  |
| YSD4    | .000000 | .000000  |
| YR4     | .000000 | .000000  |
| YSD5    | .000000 | .000000  |
| YR5     | .000000 | .000000  |
| YSD6    | .079492 | .000000  |
| YR6     | .000000 | .000000  |
| YR7     | .000000 | .000000  |
| YSD7    | .000000 | .000000  |
| YR8     | .000000 | .000000  |
| YSD8    | .000000 | .000000  |
| YR9     | .000000 | .000000  |
| YSD9    | .000000 | .000000  |
| YR10    | .000000 | .000000  |
| YSD10   | .000000 | .000000  |
| YR11    | .000000 | .000000  |
| YSD11   | .000000 | .000000  |
| YR12    | .000000 | .000000  |
| YSD12   | .000000 | .000000  |
| YR13    | .000000 | .000000  |
| YSD13   | .000000 | .000000  |
| YR14    | .000000 | .000000  |
| YSD14   | .000000 | .000000  |
| YR15    | .000000 | .000000  |
| YSD15   | .000000 | .000000  |
| YR16    | .000000 | .000000  |
| YSD16   | .000000 | .000000  |
| YR18    | .000000 | .000000  |
| YSD17   | .014313 | .000000  |
| YSD18   | .182708 | .000000  |
| YR19    | .000000 | .000000  |
| YSD19   | .000000 | .000000  |
| YR20    | .000000 | .000000  |
| YSD20   | .000000 | .000000  |
| YR21    | .000000 | .000000  |
| YSD21   | .000000 | .000000  |
| YR22    | .000000 | .000000  |
| YSD22   | .000000 | .000000  |
| YR23    | .000000 | .000000  |
| YSD23   | .000000 | .000000  |

|       |         |         |
|-------|---------|---------|
| YR24  | .000000 | .000000 |
| YSD24 | .000000 | .000000 |
| YR17  | .000000 | .000000 |

| ROW      | SLACK OR SURPLUS | DUAL PRICES |
|----------|------------------|-------------|
| 2)       | .000000          | -.401369    |
| SEQ154A) | .000000          | 116.576500  |
| SEQ154B) | .000000          | .000000     |
| SEQ154C) | .000000          | .000000     |
| SEQ143A) | .000000          | 111.667700  |
| SEQ143B) | .000000          | .000000     |
| SEQ143C) | .000000          | .000000     |
| SEQ132A) | .000000          | .000000     |
| SEQ132B) | .000000          | .000000     |
| SEQ132C) | .000000          | .000000     |
| SEQ121A) | .000000          | .000000     |
| SEQ121B) | .000000          | .000000     |
| SEQ121C) | .000000          | .000000     |
| SEQ254A) | .000000          | 50.305420   |
| SEQ254B) | .005390          | .000000     |
| SEQ243A) | .000000          | 45.428080   |
| SEQ232A) | .000000          | 33.534260   |
| SEQ221A) | .000000          | 25.815960   |
| SEQ221B) | .016713          | .000000     |
| SEQ354A) | .000000          | 52.270260   |
| SEQ343A) | .000000          | 44.615420   |
| SEQ454A) | .000000          | 44.102530   |
| SEQ454B) | .000000          | .000000     |
| SEQ454C) | .000000          | .000000     |
| SEQ443A) | .000000          | 36.050210   |
| SEQ443B) | .000000          | .000000     |
| SEQ443C) | .000000          | .000000     |
| SEQ443D) | .000000          | .000000     |
| SEQ432A) | .000000          | 21.895630   |
| SEQ432B) | .001961          | .000000     |
| SEQ432C) | .000000          | .304335     |
| SEQ432D) | .000000          | .679709     |
| SEQ421A) | .000000          | 10.914560   |
| SEQ421B) | .001961          | .000000     |
| SEQ421C) | .001961          | .000000     |
| SEQ421D) | .001961          | .000000     |
| SEQ554A) | .000000          | 52.885300   |
| SEQ554B) | .000000          | .000000     |
| SEQ543A) | .000000          | 17.490000   |
| SEQ654A) | .000000          | 63.433510   |
| SEQ654B) | .000000          | .000000     |
| SEQ654C) | .000000          | .000000     |
| SEQ643A) | .000000          | 60.623970   |
| SEQ643B) | .000000          | .000000     |
| SEQ643C) | .000000          | .000000     |
| SEQ632A) | .000000          | .000000     |
| SEQ632B) | .000000          | .000000     |
| SEQ632C) | .000000          | .000000     |
| SEQ621A) | .000000          | .000000     |
| SEQ621B) | .000000          | .000000     |
| SEQ621C) | .000000          | .000000     |
| SEQ754A) | .000000          | 19.149460   |

|           |         |           |
|-----------|---------|-----------|
| SEQ754B)  | .007917 | .000000   |
| SEQ743A)  | .000000 | 16.456540 |
| SEQ732A)  | .000000 | 9.834463  |
| SEQ721A)  | .000000 | .922379   |
| SEQ721B)  | .018678 | .000000   |
| SEQ854A)  | .000000 | 28.596820 |
| SEQ843A)  | .000000 | 24.811880 |
| SEQ843B)  | .004802 | .000000   |
| SEQ832A)  | .000000 | 16.353340 |
| SEQ832B)  | .004802 | .000000   |
| SEQ821A)  | .000000 | 7.110497  |
| SEQ821B)  | .004802 | .000000   |
| SEQ954A)  | .000000 | 24.023250 |
| SEQ954B)  | .000000 | .000000   |
| SEQ954C)  | .000000 | .000000   |
| SEQ954D)  | .000000 | .000000   |
| SEQ943A)  | .000000 | 19.644600 |
| SEQ943B)  | .000000 | .000000   |
| SEQ943C)  | .000000 | .000000   |
| SEQ943D)  | .000000 | .000000   |
| SEQ932A)  | .000000 | 12.007060 |
| SEQ932B)  | .000000 | .000000   |
| SEQ932C)  | .000000 | .296857   |
| SEQ932D)  | .000000 | 1.710417  |
| SEQ921A)  | .000000 | 5.974492  |
| SEQ921B)  | .000000 | .000000   |
| SEQ921C)  | .000000 | .000000   |
| SEQ921D)  | .000000 | .000000   |
| SEQ1054A) | .000000 | 33.799930 |
| SEQ1054B) | .000000 | .000000   |
| SEQ1043A) | .000000 | 27.332680 |
| SEQ1043B) | .000000 | .000000   |
| SEQ1032A) | .000000 | 22.601080 |
| SEQ1032B) | .000000 | .000000   |
| SEQ1021A) | .000000 | 12.423510 |
| SEQ1021B) | .000000 | .000000   |
| TERDESC)  | .023828 | .000000   |
| MILH06)   | .040193 | .000000   |
| FEIJAD7)  | .000000 | 3.015917  |
| FEIJAD8)  | .000000 | 8.495741  |
| BATATA10) | .004802 | .000000   |
| BATATA9)  | .033431 | .000000   |
| AREA1)    | .023828 | .000000   |
| AREA4)    | .028630 | .000000   |
| AREA12)   | .023828 | .000000   |
| AREA13)   | .023828 | .000000   |
| AREA23)   | .028630 | .000000   |
| AREA24)   | .064021 | .000000   |
| ROTFE27)  | .000000 | 9.423339  |
| ROTFE38)  | .054418 | .000000   |
| ROTBAVE)  | .059220 | .000000   |
| ROTBAPR)  | .062061 | .000000   |
| ROTMILH)  | .064021 | .000000   |
| CRE01)    | .259286 | .000000   |
| CRE02)    | .259286 | .000000   |
| CRE03)    | .259286 | .000000   |
| CRE04)    | .259286 | .000000   |
| CRE05)    | .259286 | .000000   |

|        |         |          |
|--------|---------|----------|
| CRE06) | .259286 | .000000  |
| CRE07) | .259286 | .000000  |
| CRE08) | .259286 | .000000  |
| CRE09) | .259286 | .000000  |
| CRE10) | .259286 | .000000  |
| CRE11) | .259286 | .000000  |
| CRE12) | .259286 | .000000  |
| CRE13) | .259286 | .000000  |
| CRE14) | .259286 | .000000  |
| CRE15) | .259286 | .000000  |
| CRE16) | .259286 | .000000  |
| CRE17) | .259286 | .000000  |
| CRE18) | .259286 | .000000  |
| CRE19) | .259286 | .000000  |
| CRE20) | .259286 | .000000  |
| CRE21) | .259286 | .000000  |
| CRE22) | .259286 | .000000  |
| CRE23) | .259286 | .000000  |
| MOC01) | .240079 | .000000  |
| MOC02) | .240079 | .000000  |
| MOC03) | .240079 | .000000  |
| MOC04) | .180477 | .000000  |
| MOC05) | .240079 | .000000  |
| MOC06) | .240079 | .000000  |
| MOC07) | .240079 | .000000  |
| MOC08) | .240079 | .000000  |
| MOC09) | .240079 | .000000  |
| MOC10) | .085506 | .000000  |
| MOC11) | .240079 | .000000  |
| MOC12) | .240079 | .000000  |
| MOC13) | .240079 | .000000  |
| MOC14) | .240079 | .000000  |
| MOC15) | .240079 | .000000  |
| MOC16) | .240079 | .000000  |
| MOC17) | .240079 | .000000  |
| MOC18) | .230689 | .000000  |
| MOC19) | .240079 | .000000  |
| MOC20) | .240079 | .000000  |
| MOC21) | .240079 | .000000  |
| MOC22) | .042784 | .000000  |
| MOC23) | .240079 | .000000  |
| MOC24) | .240079 | .000000  |
| MO1)   | .000000 | 1.384041 |
| MO2)   | .000000 | 1.501226 |
| MO3)   | .000000 | 1.613660 |
| MO4)   | .000000 | 2.058645 |
| MO5)   | .022234 | .000000  |
| MO6)   | .000000 | .080059  |
| MO7)   | .003745 | .000000  |
| MO8)   | .000000 | .116780  |
| MO9)   | .000000 | .034634  |
| MO10)  | .000000 | 1.536550 |
| MO11)  | .000000 | 1.187386 |
| MO12)  | .070047 | .000000  |
| MO13)  | .077466 | .000000  |
| MO14)  | .071036 | .000000  |
| MO15)  | .032955 | .000000  |
| MO16)  | .004559 | .000000  |



|        |          |          |
|--------|----------|----------|
| MO17)  | .000000  | .996387  |
| MO18)  | .000000  | 1.039847 |
| MO19)  | .022785  | .000000  |
| MO20)  | .077466  | .000000  |
| MO21)  | .033722  | .000000  |
| MO22)  | .000000  | .855310  |
| MO23)  | .000000  | .660567  |
| MO24)  | .077466  | .000000  |
| BAL1)  | 2.530796 | .000000  |
| BAL2)  | .627019  | .000000  |
| BAL3)  | .608166  | .000000  |
| BAL4)  | .000000  | .000000  |
| BAL5)  | .250664  | .000000  |
| BAL6)  | .127446  | .000000  |
| BAL7)  | .000000  | .000000  |
| BAL8)  | .405023  | .000000  |
| BAL9)  | .110756  | .000000  |
| BAL10) | 3.346759 | .000000  |
| BAL11) | 1.107396 | .000000  |
| BAL12) | .292372  | .000000  |
| BAL13) | .359287  | .000000  |
| BAL14) | .325953  | .000000  |
| BAL15) | .727357  | .000000  |
| BAL16) | .293671  | .000000  |
| BAL18) | .000000  | .000000  |
| BAL19) | .000000  | .000000  |
| BAL20) | .018575  | .000000  |
| BAL21) | .113591  | .000000  |
| BAL22) | 3.859090 | .000000  |
| BAL23) | 1.493048 | .000000  |
| BAL24) | .359287  | .000000  |
| BAL17) | .192625  | .000000  |

NO. ITERATIONS= 80

RANGES IN WHICH THE BASIS IS UNCHANGED:

| VARIABLE | OBJ COEFFICIENT RANGES |                       |                       |
|----------|------------------------|-----------------------|-----------------------|
|          | CURRENT<br>COEF        | ALLOWABLE<br>INCREASE | ALLOWABLE<br>DECREASE |
| Y111     | -7.360000              | 9.798900              | INFINITY              |
| Y211     | -15.610000             | 6.673117              | 9.309246              |
| Y314     | -26.110000             | 21.737800             | INFINITY              |
| Y411     | -7.740000              | 5.155051              | 1.894959              |
| Y514     | -17.250000             | 59.029270             | 56.986330             |
| Y121     | -7.010000              | 9.566784              | INFINITY              |
| Y221     | -14.870000             | 5.139715              | 10.080300             |
| Y324     | -5.470000              | 59.029270             | 22.063620             |
| Y421     | -24.870000             | 18.390650             | INFINITY              |
| Y525     | 66.000000              | 59.029270             | 43.172950             |
| Y131     | -6.680000              | 9.376797              | INFINITY              |
| Y231     | -14.160000             | 3.659717              | 7.796067              |
| Y335     | 72.420000              | 59.029270             | 56.986320             |
| Y431     | -23.680000             | 17.349040             | INFINITY              |
| Y535     | 62.860000              | 41.732110             | INFINITY              |
| Y141     | -6.360000              | 9.711473              | INFINITY              |
| Y142     | -6.170000              | 16.719410             | INFINITY              |

|        |             |           |           |
|--------|-------------|-----------|-----------|
| Y241   | -11.350000  | 4.204384  | 3.710037  |
| Y441   | -22.550000  | 17.021840 | INFINITY  |
| Y841   | -7.880000   | 5.484531  | INFINITY  |
| Y1041  | -23.410000  | 18.757110 | INFINITY  |
| Y151   | -4.060000   | 6.424845  | INFINITY  |
| Y152   | -5.870000   | 6.223406  | INFINITY  |
| Y252   | -7.280000   | .370841   | 1.688889  |
| Y451   | -21.480000  | 11.858650 | INFINITY  |
| Y452   | -11.820000  | .486516   | INFINITY  |
| Y851   | -7.500000   | .840844   | INFINITY  |
| Y1051  | -22.290000  | 11.208470 | INFINITY  |
| Y162   | -5.590000   | 6.322360  | INFINITY  |
| Y163   | -128.300000 | 27.137540 | INFINITY  |
| Y262   | -6.930000   | 1.677414  | .371399   |
| Y461   | -20.460000  | 10.933920 | INFINITY  |
| Y462   | -11.260000  | .679709   | .486516   |
| Y463   | -14.690000  | 3.809441  | INFINITY  |
| Y861   | -7.150000   | .634693   | INFINITY  |
| Y1061  | -21.230000  | 10.332030 | INFINITY  |
| Y173   | -122.190000 | 20.330920 | INFINITY  |
| Y174   | -5.000000   | .392311   | INFINITY  |
| Y273   | -11.010000  | 3.722333  | 6.317796  |
| Y472   | -10.720000  | .384335   | .679709   |
| Y473   | -13.990000  | 1.342783  | INFINITY  |
| Y474   | -8.170000   | .609558   | INFINITY  |
| Y871   | -6.800000   | 2.418615  | INFINITY  |
| Y1071  | -20.220000  | 9.013845  | INFINITY  |
| Y183   | -116.370000 | 14.344430 | INFINITY  |
| Y184   | -4.760000   | .498712   | INFINITY  |
| Y482   | -10.210000  | 5.874635  | .394051   |
| Y483   | -13.320000  | 1.738201  | INFINITY  |
| Y484   | -7.780000   | .857635   | INFINITY  |
| Y485   | 49.250000   | 10.485050 | 4.281975  |
| Y881   | -6.480000   | 24.222400 | .635785   |
| Y1081  | -19.260000  | 8.356896  | INFINITY  |
| Y194   | -4.530000   | 14.344430 | .392311   |
| Y195   | 123.860000  | 14.344430 | 20.896120 |
| Y294   | -4.560000   | 3.722333  | 6.317796  |
| Y493   | -12.690000  | 5.874635  | 1.738059  |
| Y494   | -7.410000   | 5.155051  | .680129   |
| Y495   | 44.100000   | 4.867055  | 1.845442  |
| Y1105  | 117.960000  | 20.896120 | INFINITY  |
| Y2105  | 85.470000   | 4.005876  | 2.586817  |
| Y4104  | -7.060000   | 8.137289  | INFINITY  |
| Y4105  | 44.670000   | 55.395080 | INFINITY  |
| Y8102  | -3.090000   | 1.946627  | INFINITY  |
| Y10102 | -8.510000   | .902215   | INFINITY  |
| Y1115  | 112.350000  | 22.459390 | INFINITY  |
| Y2115  | 81.400000   | 2.719258  | 11.901550 |
| Y4115  | 42.540000   | 44.766710 | INFINITY  |
| Y8112  | -2.950000   | 24.222400 | 1.938846  |
| Y8113  | -0.230000   | 2.266620  | INFINITY  |
| Y10112 | -8.100000   | 8.356896  | .902215   |
| Y10113 | -4.600000   | 15.525250 | INFINITY  |
| Y6121  | -.530000    | .561909   | INFINITY  |
| Y7121  | -1.050000   | .190837   | INFINITY  |
| Y8123  | -7.830000   | 24.222390 | 2.275104  |
| Y10123 | -4.380000   | 8.356896  | 15.525250 |

|        |            |           |           |
|--------|------------|-----------|-----------|
| Y10124 | -6.400000  | .318062   | INFINITY  |
| Y6131  | -.500000   | .530103   | INFINITY  |
| Y7131  | -1.000000  | .137827   | INFINITY  |
| Y8134  | -3.750000  | .190838   | INFINITY  |
| Y9131  | -15.090000 | 10.024010 | INFINITY  |
| Y10134 | -6.100000  | 8.356896  | .318062   |
| Y6141  | -.480000   | .508899   | INFINITY  |
| Y7141  | -.950000   | .084816   | INFINITY  |
| Y8144  | -3.570000  | 59.029270 | .190863   |
| Y9141  | -14.370000 | 9.260659  | INFINITY  |
| Y10145 | 36.750000  | 8.356896  | 1.609520  |
| Y6151  | -.450000   | .477092   | INFINITY  |
| Y7151  | -.910000   | .042408   | INFINITY  |
| Y8155  | 40.330000  | 59.029270 | 7.972450  |
| Y9151  | -13.690000 | 8.539720  | INFINITY  |
| Y10155 | 35.000000  | 1.609520  | INFINITY  |
| Y6161  | -.430000   | .455888   | INFINITY  |
| Y6162  | -3.430000  | 3.636505  | INFINITY  |
| Y7161  | -.870000   | 7.008430  | .042417   |
| Y9161  | -13.040000 | 7.850587  | INFINITY  |
| Y6171  | -.410000   | 1.460962  | INFINITY  |
| Y6172  | -3.270000  | 8.393007  | INFINITY  |
| Y7172  | -4.050000  | .441446   | .938318   |
| Y9171  | -12.410000 | 10.261490 | INFINITY  |
| Y9172  | -6.580000  | .270470   | INFINITY  |
| Y6182  | -3.110000  | 8.438243  | INFINITY  |
| Y6183  | -71.440000 | 19.228410 | INFINITY  |
| Y7182  | -3.860000  | .933930   | .442589   |
| Y9181  | -11.820000 | 9.770263  | INFINITY  |
| Y9182  | -6.270000  | 1.710417  | .270470   |
| Y9183  | -8.180000  | 16.594410 | INFINITY  |
| Y6193  | -68.020000 | 12.856260 | INFINITY  |
| Y6194  | -2.780000  | .137829   | INFINITY  |
| Y7193  | -6.130000  | 7.008430  | 2.749129  |
| Y9192  | -5.970000  | .296857   | 1.710417  |
| Y9193  | -7.790000  | 1.074654  | INFINITY  |
| Y9194  | -4.550000  | .445286   | INFINITY  |
| Y6203  | -64.800000 | 9.377781  | INFINITY  |
| Y6204  | -2.650000  | 9.377781  | .137829   |
| Y9202  | -5.690000  | 7.850587  | .296857   |
| Y9203  | -7.420000  | .378096   | INFINITY  |
| Y9204  | -4.330000  | .212040   | INFINITY  |
| Y6214  | -61.720000 | 62.626340 | INFINITY  |
| Y6215  | 68.970000  | 9.377781  | 11.826390 |
| Y7214  | -2.540000  | 7.008430  | 2.749129  |
| Y9213  | -7.070000  | 7.850587  | .378096   |
| Y9214  | -4.130000  | 7.850587  | .212040   |
| Y9215  | 26.120000  | 7.850587  | 3.274225  |
| Y6225  | 65.690000  | 11.826390 | INFINITY  |
| Y7225  | 47.600000  | 6.054839  | 1.468199  |
| Y9224  | -3.930000  | 4.633287  | INFINITY  |
| Y9225  | 24.870000  | 31.903570 | INFINITY  |
| Y6235  | 62.560000  | 12.699290 | INFINITY  |
| Y7235  | 45.330000  | 1.519607  | 6.591899  |
| Y9235  | 23.690000  | 26.048390 | INFINITY  |
| Y9245  | 22.560000  | 3.274225  | INFINITY  |
| Y81    | -.095200   | .095200   | INFINITY  |
| Y82    | -.090700   | .090700   | INFINITY  |

|         |              |            |            |
|---------|--------------|------------|------------|
| YB3     | -.086400     | .086400    | INFINITY   |
| YB4     | -.082300     | .082300    | INFINITY   |
| YB5     | -.078400     | .078400    | INFINITY   |
| YB6     | -.074600     | .074600    | INFINITY   |
| YB7     | -.071100     | .071100    | INFINITY   |
| YB8     | -.067700     | .067700    | INFINITY   |
| YB9     | -.064500     | .064500    | INFINITY   |
| YB10    | -.061400     | .061400    | INFINITY   |
| YB11    | -.058500     | .058500    | INFINITY   |
| YB12    | -.055700     | .055700    | INFINITY   |
| YB13    | -.053000     | .053000    | INFINITY   |
| YB14    | -.050500     | .050500    | INFINITY   |
| YB15    | -.048100     | .048100    | INFINITY   |
| YB16    | -.045800     | .045800    | INFINITY   |
| YB17    | -.043600     | .043600    | INFINITY   |
| YB18    | -.041600     | .041600    | INFINITY   |
| YB19    | -.039600     | .039600    | INFINITY   |
| YB20    | -.037700     | .037700    | INFINITY   |
| YB21    | -.035900     | .035900    | INFINITY   |
| YB22    | -.034200     | .034200    | INFINITY   |
| YB23    | -.032600     | .032600    | INFINITY   |
| YCONT1  | -2.140000    | .969266    | INFINITY   |
| YCONT2  | -2.038100    | .745517    | INFINITY   |
| YCONT3  | -1.941000    | .531561    | INFINITY   |
| YCONT4  | -1.848500    | .735364    | .534094    |
| YCONT5  | -1.760600    | 1.901930   | INFINITY   |
| YCONT6  | -1.676700    | 1.733638   | INFINITY   |
| YCONT7  | -1.596900    | 1.725089   | INFINITY   |
| YCONT8  | -1.520900    | 1.529712   | INFINITY   |
| YCONT9  | -1.448400    | 1.531074   | INFINITY   |
| YCONT10 | -1.379700    | .447138    | .259935    |
| YCONT11 | -1.313700    | .266990    | INFINITY   |
| YCONT12 | -1.251300    | 1.351747   | INFINITY   |
| YCONT13 | -1.191600    | 1.287254   | INFINITY   |
| YCONT14 | -1.140600    | 1.232160   | INFINITY   |
| YCONT15 | -1.080400    | 1.167128   | INFINITY   |
| YCONT16 | -1.029300    | 1.115940   | INFINITY   |
| YCONT17 | -.980300     | .092497    | INFINITY   |
| YCONT18 | -.933700     | .964857    | .092511    |
| YCONT19 | -.889200     | .960580    | INFINITY   |
| YCONT20 | -.846400     | .914376    | INFINITY   |
| YCONT21 | -.806600     | .871349    | INFINITY   |
| YCONT22 | -.768000     | .611366    | .146654    |
| YCONT23 | -.731500     | .149470    | INFINITY   |
| YCONT24 | -.696800     | .752735    | INFINITY   |
| I       | -2000.000000 | 177.087800 | 170.959000 |
| YDESC   | .000000      | .000000    | INFINITY   |
| YR1     | .000000      | .000000    | INFINITY   |
| YSD1    | .000000      | .000000    | INFINITY   |
| YSD2    | .000000      | .000000    | INFINITY   |
| YR2     | .000000      | .000000    | INFINITY   |
| YSD3    | .000000      | .000000    | .082712    |
| YR3     | .000000      | .000000    | INFINITY   |
| YSD4    | .000000      | .000000    | INFINITY   |
| YR4     | .000000      | .000000    | INFINITY   |
| YSD5    | .000000      | .000000    | INFINITY   |
| YR5     | .000000      | .000000    | INFINITY   |
| YSD6    | .000000      | .000000    | .046176    |

|       |         |         |          |
|-------|---------|---------|----------|
| YR6   | .000000 | .000000 | INFINITY |
| YR7   | .000000 | .000000 | INFINITY |
| YSD7  | .000000 | .000000 | INFINITY |
| YR8   | .000000 | .000000 | INFINITY |
| YSD8  | .000000 | .000000 | INFINITY |
| YR9   | .000000 | .000000 | INFINITY |
| YSD9  | .000000 | .000000 | INFINITY |
| YR10  | .000000 | .000000 | INFINITY |
| YSD10 | .000000 | .000000 | INFINITY |
| YR11  | .000000 | .000000 | INFINITY |
| YSD11 | .000000 | .000000 | INFINITY |
| YR12  | .000000 | .000000 | INFINITY |
| YSD12 | .000000 | .000000 | INFINITY |
| YR13  | .000000 | .000000 | INFINITY |
| YSD13 | .000000 | .000000 | INFINITY |
| YR14  | .000000 | .000000 | INFINITY |
| YSD14 | .000000 | .000000 | INFINITY |
| YR15  | .000000 | .000000 | INFINITY |
| YSD15 | .000000 | .000000 | INFINITY |
| YR16  | .000000 | .000000 | INFINITY |
| YSD16 | .000000 | .000000 | INFINITY |
| YR18  | .000000 | .000000 | INFINITY |
| YSD17 | .000000 | .000000 | .022341  |
| YSD18 | .000000 | .000000 | .039798  |
| YR19  | .000000 | .000000 | INFINITY |
| YSD19 | .000000 | .000000 | INFINITY |
| YR20  | .000000 | .000000 | INFINITY |
| YSD20 | .000000 | .000000 | INFINITY |
| YR21  | .000000 | .000000 | INFINITY |
| YSD21 | .000000 | .000000 | INFINITY |
| YR22  | .000000 | .000000 | INFINITY |
| YSD22 | .000000 | .000000 | INFINITY |
| YR23  | .000000 | .000000 | INFINITY |
| YSD23 | .000000 | .000000 | INFINITY |
| YR24  | .000000 | .000000 | INFINITY |
| YSD24 | .000000 | .000000 | INFINITY |
| YR17  | .000000 | .000000 | INFINITY |

## RIGHTHAND SIDE RANGES

| ROW     | CURRENT<br>RHS | ALLOWABLE<br>INCREASE | ALLOWABLE<br>DECREASE |
|---------|----------------|-----------------------|-----------------------|
| 2       | 1.000000       | INFINITY              | 1.000000              |
| SEQ154A | .000000        | .000000               | .000000               |
| SEQ154B | .000000        | INFINITY              | .000000               |
| SEQ154C | .000000        | INFINITY              | .000000               |
| SEQ143A | .000000        | .000671               | .000000               |
| SEQ143B | .000000        | INFINITY              | .000000               |
| SEQ143C | .000000        | INFINITY              | .000000               |
| SEQ132A | .000000        | .000000               | .000000               |
| SEQ132B | .000000        | INFINITY              | .000000               |
| SEQ132C | .000000        | INFINITY              | .000000               |
| SEQ121A | .000000        | .000000               | .000000               |
| SEQ121B | .000000        | INFINITY              | .000000               |
| SEQ121C | .000000        | INFINITY              | .000000               |
| SEQ254A | .000000        | .001578               | .001455               |
| SEQ254B | .000000        | INFINITY              | .005396               |
| SEQ243A | .000000        | .001587               | .001470               |
| SEQ232A | .000000        | .001592               | .004923               |

|         |         |          |         |
|---------|---------|----------|---------|
| SE0221A | .000000 | .001595  | .023346 |
| SE0221B | .000000 | INFINITY | .016713 |
| SE0354A | .000000 | .003257  | .001082 |
| SE0343A | .000000 | .003270  | .000961 |
| SE0454A | .000000 | .000000  | .000475 |
| SE0454B | .000000 | INFINITY | .000000 |
| SE0454C | .000000 | INFINITY | .000000 |
| SE0443A | .000000 | .000000  | .000695 |
| SE0443B | .000000 | INFINITY | .000000 |
| SE0443C | .000000 | INFINITY | .000000 |
| SE0443D | .000000 | INFINITY | .000000 |
| SE0432A | .000000 | .001997  | .008713 |
| SE0432B | .000000 | INFINITY | .001961 |
| SE0432C | .000000 | .000000  | .002010 |
| SE0432D | .000000 | .000000  | .000000 |
| SE0421A | .000000 | .001954  | .008398 |
| SE0421B | .000000 | INFINITY | .001961 |
| SE0421C | .000000 | INFINITY | .001961 |
| SE0421D | .000000 | INFINITY | .001961 |
| SE0554A | .000000 | .000000  | .000832 |
| SE0554B | .000000 | INFINITY | .000000 |
| SE0543B | .000000 | .000769  | .000484 |
| SE0654A | .000000 | .000000  | .000000 |
| SE0654B | .000000 | INFINITY | .000000 |
| SE0654C | .000000 | INFINITY | .000000 |
| SE0643A | .000000 | .000000  | .000000 |
| SE0643B | .000000 | INFINITY | .000000 |
| SE0643C | .000000 | INFINITY | .000000 |
| SE0632A | .000000 | .000000  | .000000 |
| SE0632B | .000000 | INFINITY | .000000 |
| SE0632C | .000000 | INFINITY | .000000 |
| SE0621A | .000000 | .000000  | .000000 |
| SE0621B | .000000 | INFINITY | .000000 |
| SE0621C | .000000 | INFINITY | .000000 |
| SE0754A | .000000 | .000411  | .002229 |
| SE0754B | .000000 | INFINITY | .007917 |
| SE0743A | .000000 | .000412  | .002227 |
| SE0732A | .000000 | .000731  | .002221 |
| SE0721A | .000000 | .018633  | .002214 |
| SE0721B | .000000 | INFINITY | .018678 |
| SE0854A | .000000 | .004676  | .001546 |
| SE0843A | .000000 | .004688  | .001545 |
| SE0843B | .000000 | INFINITY | .004802 |
| SE0832A | .000000 | .004722  | .001541 |
| SE0832B | .000000 | INFINITY | .004802 |
| SE0821A | .000000 | .004785  | .022493 |
| SE0821B | .000000 | INFINITY | .004802 |
| SE0954A | .000000 | .000000  | .000000 |
| SE0954B | .000000 | INFINITY | .000000 |
| SE0954C | .000000 | INFINITY | .000000 |
| SE0954D | .000000 | INFINITY | .000000 |
| SE0943A | .000000 | .000000  | .000000 |
| SE0943B | .000000 | INFINITY | .000000 |
| SE0943C | .000000 | INFINITY | .000000 |
| SE0943D | .000000 | INFINITY | .000000 |
| SE0932A | .000000 | .000621  | .000000 |
| SE0932B | .000000 | INFINITY | .000000 |
| SE0932C | .000000 | .000000  | .000000 |

|          |         |          |         |
|----------|---------|----------|---------|
| SEQ932D  | .000000 | .000000  | .000000 |
| SEQ921A  | .000000 | .000621  | .000000 |
| SEQ921B  | .000000 | INFINITY | .000000 |
| SEQ921C  | .000000 | INFINITY | .000000 |
| SEQ921D  | .000000 | INFINITY | .000000 |
| SEQ1054A | .000000 | .000000  | .000000 |
| SEQ1054B | .000000 | INFINITY | .000000 |
| SEQ1043A | .000000 | .002003  | .000000 |
| SEQ1043B | .000000 | INFINITY | .000000 |
| SEQ1032A | .000000 | .002007  | .000000 |
| SEQ1032B | .000000 | INFINITY | .000000 |
| SEQ1021A | .000000 | .002014  | .000000 |
| SEQ1021B | .000000 | INFINITY | .000000 |
| TERDESC  | .000000 | INFINITY | .023828 |
| WJLH06   | .000000 | INFINITY | .040193 |
| FELJAD7  | .000000 | .003092  | .000822 |
| FELJAD8  | .000000 | .001566  | .004506 |
| BATATA10 | .000000 | INFINITY | .004802 |
| BATATA9  | .000000 | INFINITY | .033431 |
| AREA1    | .000000 | INFINITY | .023828 |
| AREA4    | .000000 | INFINITY | .028630 |
| AREA12   | .000000 | INFINITY | .023828 |
| AREA13   | .000000 | INFINITY | .023828 |
| AREA23   | .000000 | INFINITY | .028630 |
| AREA24   | .000000 | INFINITY | .064021 |
| ROTFE27  | .000000 | .001752  | .000810 |
| ROTFE38  | .000000 | INFINITY | .054418 |
| ROTBAVE  | .000000 | INFINITY | .059220 |
| ROTBAPR  | .000000 | INFINITY | .062061 |
| ROTMILN  | .000000 | INFINITY | .064021 |
| CRE01    | .000000 | INFINITY | .259286 |
| CRE02    | .000000 | INFINITY | .259286 |
| CRE03    | .000000 | INFINITY | .259286 |
| CRE04    | .000000 | INFINITY | .259286 |
| CRE05    | .000000 | INFINITY | .259286 |
| CRE06    | .000000 | INFINITY | .259286 |
| CRE07    | .000000 | INFINITY | .259286 |
| CRE08    | .000000 | INFINITY | .259286 |
| CRE09    | .000000 | INFINITY | .259286 |
| CRE10    | .000000 | INFINITY | .259286 |
| CRE11    | .000000 | INFINITY | .259286 |
| CRE12    | .000000 | INFINITY | .259286 |
| CRE13    | .000000 | INFINITY | .259286 |
| CRE14    | .000000 | INFINITY | .259286 |
| CRE15    | .000000 | INFINITY | .259286 |
| CRE16    | .000000 | INFINITY | .259286 |
| CRE17    | .000000 | INFINITY | .259286 |
| CRE18    | .000000 | INFINITY | .259286 |
| CRE19    | .000000 | INFINITY | .259286 |
| CRE20    | .000000 | INFINITY | .259286 |
| CRE21    | .000000 | INFINITY | .259286 |
| CRE22    | .000000 | INFINITY | .259286 |
| CRE23    | .000000 | INFINITY | .259286 |
| MOC01    | .000000 | INFINITY | .240079 |
| MOC02    | .000000 | INFINITY | .240079 |
| MOC03    | .000000 | INFINITY | .240079 |
| MOC04    | .000000 | INFINITY | .180477 |
| MOC05    | .000000 | INFINITY | .240079 |

|       |         |          |          |
|-------|---------|----------|----------|
| MOC06 | .000000 | INFINITY | .240079  |
| MOC07 | .000000 | INFINITY | .240079  |
| MOC08 | .000000 | INFINITY | .240079  |
| MOC09 | .000000 | INFINITY | .240079  |
| MOC10 | .000000 | INFINITY | .085506  |
| MOC11 | .000000 | INFINITY | .240079  |
| MOC12 | .000000 | INFINITY | .240079  |
| MOC13 | .000000 | INFINITY | .240079  |
| MOC14 | .000000 | INFINITY | .240079  |
| MOC15 | .000000 | INFINITY | .240079  |
| MOC16 | .000000 | INFINITY | .240079  |
| MOC17 | .000000 | INFINITY | .240079  |
| MOC18 | .000000 | INFINITY | .230689  |
| MOC19 | .000000 | INFINITY | .240079  |
| MOC20 | .000000 | INFINITY | .240079  |
| MOC21 | .000000 | INFINITY | .240079  |
| MOC22 | .000000 | INFINITY | .042784  |
| MOC23 | .000000 | INFINITY | .240079  |
| MOC24 | .000000 | INFINITY | .240079  |
| MO1   | .000000 | .010717  | .016277  |
| MO2   | .000000 | .010717  | .009739  |
| MO3   | .000000 | .010715  | .030781  |
| MO4   | .000000 | .020183  | .187578  |
| MO5   | .000000 | INFINITY | .022234  |
| MO6   | .000000 | .055198  | .022239  |
| MO7   | .000000 | INFINITY | .003745  |
| MO8   | .000000 | .017720  | .045344  |
| MO9   | .000000 | .250983  | .008470  |
| MO10  | .000000 | .143803  | .008193  |
| MO11  | .000000 | .140443  | .008205  |
| MO12  | .000000 | INFINITY | .070047  |
| MO13  | .000000 | INFINITY | .077466  |
| MO14  | .000000 | INFINITY | .071036  |
| MO15  | .000000 | INFINITY | .032955  |
| MO16  | .000000 | INFINITY | .004559  |
| MO17  | .000000 | .003391  | .078600  |
| MO18  | .000000 | .006322  | .086613  |
| MO19  | .000000 | INFINITY | .022785  |
| MO20  | .000000 | INFINITY | .077466  |
| MO21  | .000000 | INFINITY | .033722  |
| MO22  | .000000 | .185747  | .041775  |
| MO23  | .000000 | .182600  | .041938  |
| MO24  | .000000 | INFINITY | .077466  |
| BAL1  | .000000 | INFINITY | 2.530796 |
| BAL2  | .000000 | INFINITY | .627019  |
| BAL3  | .000000 | INFINITY | .608166  |
| BAL4  | .000000 | .046218  | .611207  |
| BAL5  | .000000 | INFINITY | .250664  |
| BAL6  | .000000 | INFINITY | .127446  |
| BAL7  | .000000 | .079890  | .128083  |
| BAL8  | .000000 | INFINITY | .405023  |
| BAL9  | .000000 | INFINITY | .110756  |
| BAL10 | .000000 | INFINITY | 3.346759 |
| BAL11 | .000000 | INFINITY | 1.107396 |
| BAL12 | .000000 | INFINITY | .292372  |
| BAL13 | .000000 | INFINITY | .359287  |
| BAL14 | .000000 | INFINITY | .325953  |
| BAL15 | .000000 | INFINITY | .727357  |



|       |         |          |          |
|-------|---------|----------|----------|
| BAL16 | .000000 | INFINITY | .293671  |
| BAL18 | .000000 | .014384  | .193588  |
| BAL19 | .000000 | .014456  | .194556  |
| BAL20 | .000000 | INFINITY | .018575  |
| BAL21 | .000000 | INFINITY | .113591  |
| BAL22 | .000000 | INFINITY | 3.859090 |
| BAL23 | .000000 | INFINITY | 1.493048 |
| BAL24 | .000000 | INFINITY | .359287  |
| BAL17 | .000000 | INFINITY | .192625  |